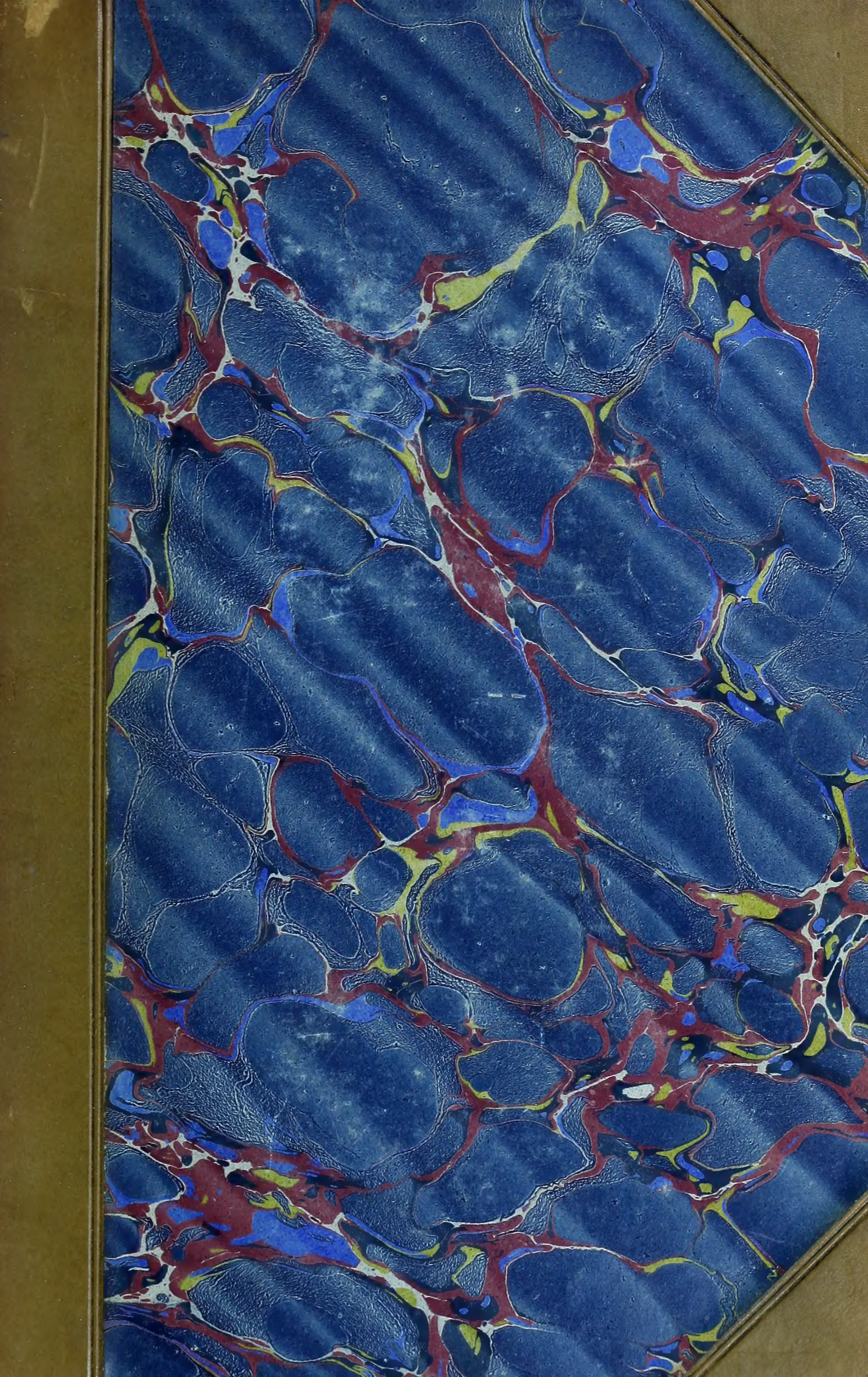


ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE ET LA CLASSIFICATION
DES VÉGÉTAUX VIVANTS ET FOSSILES

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

TOME XIV

PARIS
LIBRAIRIE DE G. MASSON
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1872

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

BOTANIQUE

OBSERVATIONS

SUR

UN HYBRIDE SPONTANÉ DU TÉRÉBINTHE ET DU LENTISQUE

Par MM. G. DE SAPORTA et A. F. MARION.

Le phénomène de l'hybridation se recommande à l'observateur, non-seulement par l'immensité des conséquences physiologiques qu'il soulève, mais encore par la singularité même de ses effets. Il a dépendu de l'homme d'en disposer comme d'un puissant levier, propre à changer, dans une large mesure, l'ordre qui règne dans la nature. De nombreuses formes intermédiaires ont ainsi pris naissance, formes plus ou moins stables, plus ou moins frappées de stérilité, tantôt passagères, tantôt permanentes, suivant que notre intérêt ou notre caprice l'exige, mais dont la persistance dépend aussi des caractéres inhérents à la race nouvellement produite. Ces caractères eux-mêmes sont susceptibles de varier, pour ainsi dire à l'infini, et le champ ouvert par l'homme aux phénomènes de l'hybridation semble n'avoir d'autre limite que celles de sa volonté, s'exerçant jusqu'à la rencontre d'une barrière dont l'existence est certaine, mais dont la véritable place ne saurait être encore déterminée avec certitude. En est-il ainsi dans la nature? Le même phénomène se reproduit-il loin de l'action de l'homme,

avec les mêmes caractères et la même énergie? Quelque idée, exagérée ou restreinte, que l'on se fasse de l'hybridité, considérée dans l'influence qu'elle a pu déployer autrefois pour modifier et diversifier les êtres vivants, il est certain du moins qu'à l'état de nature elle n'agit plus sous l'impulsion d'une volonté dirigée dans un sens précis et déterminé par avance, mais d'après une loi en apparence obscure et intermittente. La scène change à coup sûr, et, si le phénomène reste le même, il prend naissance d'une tout autre façon. Les cas d'hybridation spontanée, fréquents dans certaines circonstances et pour quelques catégories d'êtres, sont d'autres fois incertains, rares ou à peu près inconnus, sans que l'on ait encore défini d'une façon exacte ce qui amène leur apparition ou y met obstacle. C'est encore parmi les végétaux que les faits d'hybridation spontanée ont été le plus souvent signalés. Dès 1832, de Candolle dressait une liste des plantes hybrides observées à l'état de nature (1). Les exemples se sont multipliés depuis, tandis que plusieurs des cas cités par de Candolle, principalement d'après Schiede et Lasch, demeurent douteux et contestables. Il semble, d'une manière générale, que l'hybridité soit plus particulièrement l'apanage des genres nombreux et uniformes, dont les espèces s'enchaînent l'une à l'autre par des liens multiples. Les *Orchis*, les *Hieracium*, les *Rubus*, *Gentiana*, *Ranunculus*, *Salix*, etc., ont paru aux botanistes les plus exercés renfermer des formes hybrides répétées, qui font bien souvent le désespoir des naturalistes par la confusion qu'elles introduisent dans la nomenclature. Cependant, d'après M. Brongniart, ce ne seraient pas toujours les espèces les plus proches qui s'hybrideraient le plus aisément; tel est effectivement le cas des *Nicotiana glauca* et *tabacum*, dont le croisement réussit mieux que celui des autres espèces plus affines du même groupe. Malgré ces exceptions, les unions illégitimes sont ordinairement fréquentes parmi les formes très-voisines, mais elles dépendent aussi de bien des particularités secondaires, telles que la station des espèces destinées à se rapprocher et l'époque

(1) *Physiologie végétale*, t. II, p. 707.

de leur floraison. La difficulté des rapports féconds entre deux êtres séparés par une distance organique quelconque doit croître en raison même de cette distance, et devenir de plus en plus grande jusqu'au terme au delà duquel cette difficulté se change en une véritable impossibilité. Ainsi, une forme hybride sera généralement d'autant plus rare, et par cela même d'autant plus curieuse, que les espèces dont elle provient seront plus distinctes, qu'elles feront partie d'un genre ne comprenant qu'un petit nombre de formes, et qu'elles constitueront des types susceptibles d'être érigés en sous-genres ou sections de genre. Les plantes frutescentes semblent être plus souvent que les herbacées dans ce cas qui explique la rareté des hybrides observés parmi elles (1). Un hybride naturel de deux *Quercus* de la section *Robur*, tous deux à feuilles caduques et à maturation annuelle, serait loin de passer inaperçu, à raison de l'importance des arbres qui lui auraient donné naissance ; mais un hybride provenant de deux espèces, l'une à maturation annuelle, l'autre à maturation bisannuelle, c'est-à-dire issu d'un *Cerris* et d'un *Robur*, ou bien d'un *Ilex* et d'un *Coccifera* (2), offrirait un plus grand intérêt, et cet intérêt augmenterait encore s'il s'agissait du produit illégitime d'un *Ilex* et d'un *Robur*, c'est-à-dire de la fécondation d'une espèce à feuilles caduques par une autre à feuilles persistantes.

C'est en nous appuyant sur les considérations précédentes que nous signalerons l'existence d'une forme observée par nous, en Provence, et sortie naturellement de l'union des *Pistacia terebinthus* L. et *lentiscus* L. L'endroit sauvage et écarté où croît le produit mixte, représenté par un certain nombre d'individus, la présence simultanée des espèces mères, assez rarement asso-

(1) Les Saules, bien que frutescents, ou même arborescents, donnent lieu à un assez grand nombre de formes hybrides ; mais l'abondance et l'enchevêtrement de leurs espèces, plus multipliées au sein d'une même contrée et sur un même point, que celles d'aucun autre genre appartenant à une catégorie analogue de végétaux, justifie, au lieu de le contredire, le point de vue auquel nous nous plaçons.

(2) Le *Quercus Auzandri* Gr. et Godr., que l'on observe en Provence, mériterait d'être étudié à ce point de vue. Peut-être tenterons-nous bientôt l'examen de cette forme curieuse qui se reproduit facilement par le semis.

ciées, dans le Midi de la France, enfin les caractères strictement intermédiaires de la forme issue du croisement, démontrent à la fois l'existence du phénomène et les conditions tout à fait naturelles qui ont présidé à sa naissance. Il semble que l'hybridité devrait être plus facile chez les plantes dioïques que chez les hermaphrodites ; cependant l'opinion de M. Lecoq est entièrement contraire à cette manière de voir. Il est probable toutefois que la rareté de la présence de plusieurs espèces dioïques congénères dans la même station aura contribué à faire prévaloir l'idée que ces sortes de plantes sont plus abritées que d'autres contre l'influence d'un pollen étranger. Une question de fait aurait été ainsi convertie, comme il arrive trop souvent, en une question de principe ; du reste, dans le cas particulier qui nous occupe, l'époque de floraison, qui n'est pas la même pour les deux espèces de *Pistacia* dont nous admettons l'alliance, établit une difficulté réelle, mais non pas insurmontable, comme nous le ferons voir plus loin. Cet obstacle n'a pas dû exister pour le Térébinthe et le Pistachier à gros fruits (*Pistacia vera* L.). M. J.E. Planchon (1) a cru devoir en effet rapporter à un phénomène d'hybridation l'origine d'une forme assez fréquente, qui lui a paru intermédiaire entre le Térébinthe et le Pistachier cultivé. Cette forme, à laquelle le savant botaniste de Montpellier applique le nom créé par Tournefort de *P. cappadocica*, a été observée très-anciennement et présente les caractères d'un véritable *métis*, plutôt que ceux d'un *hybride* dans le sens précis de ce terme. Aussi M. Planchon est-il conduit à considérer notre Pistachier cultivé (2) comme une simple modification du Térébinthe. Quoi qu'il en soit, le phénomène de croisement que nous avons à décrire n'a rien de comparable au cas signalé par

(1) Voy. *Bull. de la Soc. bot. de France*, t. XI, 1864, p. 46.

(2) Il est juste d'observer ici que la forme de Pistachier *à gros fruits*, cultivée de préférence dans nos jardins, se transmet généralement par la greffe et ne se reproduit que très-imparfaitement de semis. Le *Pistacia vera* L., en l'admettant comme une espèce légitime, comprendrait donc une forme améliorée par la culture à côté de la forme originaire, et celle-ci persisterait seule par le semis, dans la plupart des cas. Il n'y a là, du reste, rien que de parfaitement conforme à ce qui a lieu pour les autres essences d'arbres fruitiers, spécialement pour l'Amandier et l'Olivier.

M. Planchon. Les différences botaniques si considérables, qui séparent le Térébinthe du Lentisque, apportent un intérêt tout particulier à l'examen de l'union féconde et spontanée de ces deux espèces. Quelques mots sur leurs caractères respectifs et leur distribution géographique ne seront pas déplacés ici.

Les espèces du genre *Pistacia* peuvent être distribuées assez naturellement en deux sections : l'une comprenant les formes à feuilles caduques, l'autre celles à feuilles persistantes. Le ***P. terebinthus*** L., à feuilles imparipennées, se place en tête de la première, tandis que le *P. lentiscus* L., à feuilles paripennées, caractérise la seconde. Les feuilles persistantes du Lentisque, à rachis ailé, présentent d'ordinaire cinq à six, quelquefois jusqu'à huit paires de folioles sessiles, généralement opposées, plus rarement alternes, d'un vert obscur, et dont la forme étroite et la nervation repliée en arceau sont très-caractéristiques. Les feuilles caduques du Térébinthe se composent de folioles bien plus grandes, plus larges et plus ovales, régulièrement atténuées au sommet et insérées au nombre de trois à quatre paires sur un rachis sans bordure ; enfin, il existe au sommet de la feuille une foliole terminale assez longuement pétiolée. La nervation compliquée des folioles de Térébinthe, très-distincte de celle des folioles de Lentisque, établit une autre différence entre les deux espèces. Nous trouverions d'autres caractères différentiels dans les organes de la fructification ; mais leur examen ne peut être séparé de l'étude de ceux de l'hybride que nous allons décrire. Les Térébinthes atteignent quelquefois, en Provence, une taille considérable ; ils présentent dans certaines vallées basses un tronc robuste, et constituent dans ces conditions un arbre véritable de 6 à 7 mètres de haut. Les pieds de Lentisque sont, au contraire, généralement étalés ; leurs tiges multiples, promptement ramifiées, forment des buissons touffus, qui ne rappellent en rien, par leur port, celui de l'autre espèce. On observe cependant, dans quelques cas très-rares, des Lentisques d'un âge considérable, dont les rameaux constituent une tête arrondie sur un tronc vigoureux, élevé de 4 à 5 mètres. Il existe un Lentisque de ce

genre, au *Roucas blanc*, près de Marseille, dans la propriété de M. Talabot, souvent visitée des botanistes du Midi, auxquels l'éminent ingénieur a su faire apprécier ses connaissances variées et solides, en dehors de la sphère de ses occupations professionnelles.

Le Térébinthe résiste facilement aux froids les plus rigoureux de la Provence, et cette particularité se trouve d'accord avec la caducité annuelle et totale de son feuillage. Durant l'hiver exceptionnel de 1870-1871, les Lentisques, au contraire, ont été plus ou moins atteints dans les Bouches-du-Rhône. Les pieds, assez rares, confinés, aux environs d'Aix, dans des expositions abritées, ont été cruellement éprouvés, tandis que les Oliviers eux-mêmes résistaient à côté d'eux. Du reste, le Lentisque s'élève peu sur le flanc des chaînes méridionales; il ne pénètre pas très-loin non plus dans l'intérieur des terres. Rare dans les Pyrénées-Orientales, il n'est représenté auprès de Béziers que par quelques pieds chétifs, et manque totalement dans le Gard, où le Térébinthe a été cependant observé. Fréquent, en Provence, sur les bords de la mer, il disparaît bientôt, dès que l'on s'éloigne du littoral. Biasoletto, en Istrie, semble marquer sa limite septentrionale. Dans le midi de l'Espagne, il monte, au contraire, jusqu'à 500 mètres (Boissier); d'après Webb et Berthelot, il est rare dans les Canaries, mais il devient très-commun au Maroc, en Algérie et en Tunisie. On le retrouve aussi, avec quelques variétés particulières, dans les îles de l'Archipel, en Grèce et en Turquie. Le Térébinthe s'étend davantage que le Lentisque vers le nord. On le rencontre au pied du plateau central (Lecoq); il est même connu dans deux ou trois localités de Savoie, voisines du lac du Bourget. Très-commun en Espagne, où il prend un développement remarquable; il semble diminuer d'importance en Algérie, où il est subordonné au Lentisque et au *Pistacia atlantica*, Desf. Il a été signalé sur le littoral de Trieste (Hopp), dans le sud du Tyrol, près de Botzen (Elsmann); il abonde enfin en Italie, en Sicile, en Grèce, dans la Turquie méridionale, dans une grande partie de l'Asie Mineure et jusqu'en Palestine, ainsi que dans l'île de Chypre.

En Provence, les deux espèces sont rarement associées en nombre égal.

Le Térébinthe croît *exclusivement* sur les sols calcaires ; il accompagne le pin d'Alep et s'élève avec lui jusqu'à 600 mètres. Le Lentisque recherche les expositions les plus chaudes ; il devient excessivement abondant dans les petites vallées littorales, ouvertes au midi, et demande pour le développement de ses fleurs une somme de chaleur plus considérable. En effet, les pieds mâles du Térébinthe sont fleuris dès les premiers jours d'avril, l'épanouissement des fleurs femelles arrive bientôt après; les premières fleurs mâles du Lentisque apparaissent, au contraire, à peine dans les derniers jours d'avril et plus ordinairement encore au commencement de mai. Les ovules du Térébinthe sont alors fécondés depuis longtemps, et les jeunes fruits grossissent, tandis que les fleurs femelles du Lentisque ne sont point encore flétries.

La vallée de Saint-Zacharie, dans laquelle les pieds d'hybrides ont été observés, semble disposée de manière à faire ressortir le contraste qui sépare les deux espèces. Dirigée de l'est à l'ouest, mais fermée de toutes parts, elle sert de cuvette à la petite rivière de l'Huveaune, qui y prend sa source au pied de l'escarpement du Sambuc et s'en échappe à travers les sinuosités d'un étroit défilé. Auriol et Saint-Zacharie sont situés aux deux extrémités de la vallée. L'Huveaune court de l'une à l'autre de ces localités en traçant un sillon longitudinal qui marque le thalweg de la vallée; celle-ci se trouve donc encaissée entre deux rangées de collines de hauteur inégale, qui s'écartent ou se rapprochent, laissant entre elles un espace en forme de cirque. Le plus grand diamètre transversal de ce cirque n'excède 5 kilomètres dans aucun cas, tandis que sa plus grande longueur, dirigée est-ouest, est de 6 à 8 kilomètres. Cette disposition des hauteurs encaissantes donne lieu à deux versants opposés, envisageant, l'un le nord, l'autre le sud, conservant chacun le caractère particulier de ces expositions respectives. Le sol est cependant constitué des deux parts par des roches calcaires, principalement jurassiques, et le pin d'Alep se montre partout. Il imprime donc à la végétation

tout entière la physionomie qui résulte de sa présence et de celle des essences qui l'accompagnent ordinairement.

Examinons d'abord les revers septentrionaux, situés, par conséquent, sur la rive gauche de l'Huveaune. Ils sont formés d'une série de grands coteaux ou mamelons qui tous se rattachent plus ou moins à l'escarpement abrupt du *Défend*, qui n'est lui-même qu'un contrefort avancé de la chaîne de la Sainte-Baume, célèbre en Provence par sa grotte légendaire, entourée d'une haute futaie, où règnent, à raison de l'altitude, le hêtre, le tilleul, l'if, le houx, l'érable à feuilles d'aubier, tandis que le pin sylvestre y remplace l'espèce des régions inférieures. Dans la direction de la Sainte-Baume, le pin d'Alep et les essences qui lui sont associées s'élèvent jusqu'à 600 ou 700 mètres environ, et, de cette limite supérieure jusque dans la vallée de Saint-Zacharie, l'ensemble de la végétation varie peu, sauf certains arbuste échappés de la région haute, et dont on retrouve çà et là quelques pieds. Les espèces dominantes sont, avec le pin d'Alep (*P. alepensis*, Mill.), le chêne pubescent (*Quercus pubescens*, Willd), le chêne vert et le chêne au Kermès (*Q. ilex* et *coccifera*), l'Érable (*Acer campestre*, L.), le Genévrier (*Juniperus communis*, L.), l'Amélanchier (*A. vulgaris* L.), le Filaria (*Phyllirea media*, L.), le Sumac des corroyeurs et le Fustet (*Rhus coriaria* et *cotinus*, L.), enfin le Térébinthe (*Pistacia Terebinthus*). On rencontre aussi fréquemment le pommier sauvage ou *Pomastre* (*Pirus acerba* DC.), sur un grand nombre de points l'Arbousier (*Arbutus unedo* L.), et dans les fonds ombreux le Laurier-Tin (*Viburnum tinus* L.). Le lit des torrents est garni de frênes (*Fraxinus oxyphylla*), de saules (*Salix incana* Schr., *S. purpurea*); les parois des rochers sont couvertes de lierre, et parmi les buissons serpentent la vigne sauvage, la clématite et le bourreau des arbres (*Smilax aspera* L.). On peut dire que le Térébinthe vient se placer comme fréquence au quatrième ou au cinquième rang, immédiatement après l'Amelanchier ; il reparait partout, sur les rochers comme le long des pentes, dans les taillis aussi bien que sur la lisière des sentiers. S'élevant sur un ou deux troncs, à rameaux divariqués, jamais touffus, il garnit les

anfractuosités d'un feuillage clair, dont le vert lustré brille de loin et contraste, durant la belle saison, avec la couleur rouge de ses fruits et de ses inflorescences. Fréquemment recépé, il atteint rarement une hauteur de plusieurs mètres, mais, comme le *Rhus coriaria*, dont il a le port, il tend à s'élever assez rapidement ; les jets de ses pousses annuelles sont vigoureux et lui permettent de lutter de taille avec le *Quercus ilex*, auquel il est fréquemment associé.

Aucun pied de Lentisque ne se montre sur ces revers nord, situés sur la rive gauche de l'Huveaune. Il faut les rechercher sur le bord opposé, où s'élève la montagne de Regagnas, séparant la vallée de l'Huveaune de celle de l'Arc. Une série de croupes abruptes, dont la cime la plus élevée atteint environ 500 mètres, s'étalent dans cette partie, exposant au midi leurs flancs tourmentés, meurtris çà et là par de vastes déchirures. L'une d'elles, que l'on aperçoit de loin dans la vallée, à cause de la tache jaune mêlée de blanc qui la caractérise, consiste en une paroi de rocher, naturellement polie, qui se dresse, comme le fond d'une carrière longtemps exploitée, au sommet d'un ravin étroit et profond. Les éboulis remplissent le lit du ravin, par où s'écoulent les eaux venues de la montagne ; les berges, qui en dessinent le contour légèrement sinueux, sont abruptes et mènent, par un étroit sentier, jusqu'à l'escarpement terminal, sorte de grand mur naturel qui ferme la scène et constitue, par son étendue et son exposition, un abri naturel des mieux combinés.

Dans ce lieu sauvage, on remarque quelques essences dominantes, associées au Lentisque et au Térébinthe, et qui contribuent à accentuer le caractère de la végétation. Le pin d'Alep forme des massifs sur les points culminants ; les *Juniperus communis* et *phœnicea* croissent à côté des *Quercus ilex* et *coccifera;* çà et là, on observe un mélange de *Rhamnus alaternus*, de *Cistus albidus*, de *Rhus coriaria*, de *Coronilla juncea ;* ailleurs, ce sont les pieds dispersés des *Pirus amygdaliformis* auxquels se joignent les *Phyllirea angustifolia* et *latifolia*. Mais la localité est surtout remarquable par la fréquence des Térébinthes et des

Lentisques croissant côte à côte au milieu des éboulis de rochers.

Les jets vigoureux des premiers se distinguent aisément des touffes plus denses que forment les seconds; puis à mesure que l'on avance vers le fond du ravin, certains pieds frappent la vue et attirent l'attention par la singularité de leur port. On hésite d'abord devant eux, on croit reconnaître l'une ou l'autre des deux espèces auxquelles ils sont associés; mais enfin l'œil exercé d'un botaniste ne saurait longtemps s'y tromper et fait discerner en eux des caractères franchement intermédiaires, qui sont l'indice de leur nature véritable. Les quatre pieds, ressemblant à la fois au Lentisque et au Térébinthe, et ne pouvant être rapportés d'une manière exacte à l'une ou à l'autre de ces deux espèces, sont évidemment le produit de leur croisement. Nous désignerons dans les pages suivantes par les lettres A, B, C, D, ces quatre individus hybrides que nous allons décrire en nous reportant aux premiers jours de mai.

L'*individu A* forme, près d'un rocher, non loin de l'escarpement terminal, un grand buisson établi sur plusieurs tiges ramifiées dès la base, à écorce grise, lisse et non crevassée, dont les rameaux principaux se divisent promptement et donnent naissance à des rameaux secondaires étalés-ascendants, non divariqués. Les anciennes feuilles sont *en partie* tombées, principalement dans le haut de l'arbuste. Les pousses nouvelles sont vigoureuses et déjà presque entièrement développées, tandis que celles des Lentisques voisins s'élèvent à peine. Ce premier pied présente quelques fleurs femelles que nous décrirons plus loin, mais seulement vers le sommet d'une des tiges, les autres en étant dépourvues. Ces fleurs offrent des ovaires fécondés en apparence. Le port général de l'*individu A* est strictement intermédiaire entre ceux du Lentisque et du Térébinthe. La vigueur des pousses nouvelles, la dimension proportionnelle des jeunes feuilles et leur aspect lustré rappellent le Térébinthe, mais les feuilles adultes en partie persistantes, d'un vert foncé et terne, ressemblent à celles du Lentisque, malgré leur taille plus grande.

L'*individu B* est situé plus bas vers le fond du ravin, au milieu

d'un buisson de *Quercus coccifera*. Plus humble que le pied précédent, il ne s'élève que sur deux tiges ascendantes, légèrement tordues et divariquées, peu branchues vers le bas, touffues au sommet. Les rameaux secondaires ne sont que faiblement développés et les pousses nouvelles, élancées et vigoureuses, sont élégamment colorées en rouge brun, ainsi que les pétioles. Les feuilles anciennes ont persisté en majorité et ont été touchées par le froid. Le port général de l'arbuste, plus touffu au sommet que les Térébinthes, rappelle plutôt celui du Lentisque. Cet *individu B* est complétement stérile.

L'*individu C* est situé plus loin en contre-bas de la roche qui barre supérieurement le ravin ; il présente une douzaine de tiges dressées, sortant de la même souche et s'écartant un peu, de manière à constituer un grand buisson, plus touffu à l'œil que le Térébinthe, moins dense pourtant que le Lentisque. Les rameaux principaux offrent, en effet, des divisions plus nombreuses que celles des rameaux du Térébinthe, moins denses pourtant que celles du Lentisque. Les plus fortes tiges mesurent 2m,50 au plus, et l'arbuste, considéré dans son ensemble, a tout l'aspect d'un *Fraxinus oxyphylla* que l'on aurait recépé. L'écorce de ce pied est assez unie, grise et tachetée de gris plus clair ; les feuilles anciennes sont presque toutes tombées. Cet arbuste rappelle beaucoup par son port général l'*individu A* ; il a produit comme celui-ci quelques *rares* inflorescences femelles et tient en réalité le milieu entre les deux espèces mères. Cependant l'absence presque complète de feuilles anciennes le rapproche du Térébinthe, dont il s'écarte sous d'autres rapports.

L'*individu D* croît à mi-côte, le long du chemin qui conduit au ravin, avant son entrée, sur une pente pierreuse où les Térébinthes abondent, mais où les Lentisques deviennent plus rares. Ce pied est isolé et chétif ; il est très-analogue au *pied B* par son aspect touffu et la disposition de ses tiges principales. Il ressemble peut-être davantage encore au Lentisque bien que ses anciennes feuilles soient tombées en grande partie. Les feuilles nouvelles ont effectivement l'apparence ferme et la coloration

foncée de celles du Lentisque ; mais les rameaux ne portent aucune inflorescence ; cet *individu D* est complétement stérile.

Individu A (v. fig. 1 et 1*a*).

Nous avons déjà vu que les feuilles anciennes de cet arbuste ont persisté en partie, principalement sur les rameaux inférieurs. Elles ont été atteintes par le froid comme celles des Lentisques voisins ; elles sont remarquables par leur développement ; les folioles, généralement elliptiques-lancéolées, sont atténuées à la base ainsi qu'au sommet terminé par un mucron à peine sensible, analogue à celui que présentent les folioles de Térébinthe ; d'autres fois ces folioles sont obtuses au sommet, comme celles du Lentisque qu'elles rappellent du reste par leur consistance. Le rachis est étroitement mais distinctement ailé, dans toute sa longueur ; la bordure est cependant plus prononcée dans l'intervalle des paires supérieures de folioles. On en compte de 3 à 5 paires, tantôt opposées, tantôt alternes. La terminale est ordinairement sessile, plus rarement pétiolulée ; elle s'atrophie dans d'autres cas, de sorte que l'on observe çà et là des feuilles paripennées que cette structure rapproche de celles du Lentisque. Lorsque la foliole terminale est pétiolulée, le limbe s'étend le long du pétiolule de manière à former une bordure très-large. La nervation, plus compliquée que celle du Lentisque, est cependant plus simple que celle des folioles de Térébinthe.

Les figures 1 et 1 *a* représentent les formes les plus habituelles de ces feuilles. La feuille nouvellement développée, figure 1, porte quatre paires de folioles presque régulièrement opposées, tandis que celles de la feuille, figure 1 *a*, qui a persisté depuis l'année précédente, sont disposées d'une façon plus irrégulière. Le rachis est dans les deux cas très-visiblement ailé ; mais tandis que la foliole impaire terminale est presque entièrement atrophiée dans le premier cas, elle est assez développée dans le second ; la feuille représentée par la figure 1 *a* était attachée à l'un des rameaux inférieurs. Ces feuilles, qui se rapprochent de celles du Térébinthe par la taille et par la forme

générale des folioles, s'en écartent d'ailleurs par d'autres caractères, tels que la présence d'un rachis ailé, la simplicité relative de la nervation et l'avortement partiel ou total de la foliole terminale, toujours très-développée et longuement pétiolulée dans le Térébinthe.

Individu B (v. fig. 3, 4 et 5).

Les feuilles ont persisté en grande partie. Elles sont plus courtes que celles du pied précédent; leur rachis est moins long, mais assez largement ailé. Les folioles sont aussi plus petites et plus étroites, généralement opposées et très-rapprochées. Leur forme est d'ordinaire ovale-lancéolée ; elles sont atténuées, ou même acuminées au sommet; d'autres fois cependant leur contour est plus arrondi et ressemble alors à celui de la variété *latifolia* du Lentisque, dont elles présentent du reste la coloration vert sombre. Il existe trois à quatre paires de folioles latérales ; la terminale, généralement peu développée, avorte assez souvent. Par tous ces caractères l'*individu B* se rapproche davantage du Lentisque que celui désigné par la lettre *A*. Il en possède le port et l'aspect; le rachis de ses feuilles est presque aussi largement ailé que celui des feuilles du Lentisque ; la forme des folioles rappelle cependant encore, mais avec des dimensions plus petites, celle des folioles du Térébinthe. La foliole impaire terminale existe le plus souvent et la nervation est plus compliquée que celle du Lentisque. Il suffit, pour apprécier ces affinités et ces différences, de comparer entre elles les diverses folioles que nous avons figurées. La feuille jeune, figure 3, possède un rachis très-nettement ailé, sa foliole terminale est sessile et peu développée; la feuille ancienne, figure 5, reproduit une forme assez habituelle, à 4 paires de folioles latérales plus grandes que la terminale sessile. Les folioles de la feuille ancienne, figure 4, sont plus obtuses et rappellent davantage celles du Lentisque ; la nervation en est aussi moins complexe, le rachis très-largement ailé, et la terminaison supérieure de la feuille doit être remarquée à cause de la disposition paripennée qu'elle présente. Les organes

appendiculaires de l'*individu B*, tout en se rapprochant de ceux du Lentisque, n'en possèdent pas moins des caractères mixtes très-évidents, analogues à ceux que nous avons signalés dans les feuilles du premier pied et dont celles de l'*individu C* vont nous offrir un autre exemple.

Individu C (v. fig. 6).

Les feuilles de l'*individu C*, généralement caduques, sont longues et pourvues d'un rachis très-étroitement ailé. Elles portent depuis 2 jusqu'à 5 paires de folioles, tantôt alternes, tantôt opposées. Ces folioles, assez grandes, sont ovales-lancéolées, généralement acuminées et mucronées au sommet. La terminale impaire, moins développée que les latérales, est portée sur un pétiole ailé, le plus souvent assez court ; elle avorte même quelquefois ou se soude avec l'une des deux folioles voisines. Par ces divers caractères, les feuilles de l'*iudividu C* retracent exactement celles du premier *individu A*. Ces deux arbustes, très-analogues par le port, se rapprochent encore par la disposition et la grandeur des feuilles. Nous pouvons donc signaler ici l'existence des mêmes affinités que nous avons remarquées dans le premier *individu A*.

Individu D (v. fig. 7 et 8)).

Les feuilles de l'*individu D* offrent à première vue une très-grande ressemblance avec celles du Lentisque.

Les folioles présentent un contour arrondi à la base et régulièrement atténué au sommet qui est tantôt aigu, tantôt obtus, mais toujours plus ou moins mucroné. Leur consistance est ferme ; leur coloration d'un vert foncé, luisant sur la face supérieure, glauque sur la face opposée, rappelle celle des folioles de l'espèce à feuilles persistantes.

Les feuilles sont très-serrées sur les rameaux, de même que leurs folioles sont très-rapprochées sur le pétiole commun, assez largement ailé. On compte sur chaque feuille 3 à 5 paires de folioles ; elles sont généralement opposées, plus rarement sub-opposées ou alternes. La terminale, toujours sessile, petite et

en spatule, disparaît assez souvent ou se soude avec la foliole la plus rapprochée, rendant ainsi la feuille irrégulièrement paripennée. Ces feuilles ressemblent d'autant mieux à celles du Lentisque que leur nervation offre, plus que dans aucun des cas précédents les traits caractéristiques du réseau veineux de cette espèce.

L'*individu D* constitue évidemment une forme plus voisine du Lentisque que du Térébinthe par les organes de la végétation. Très-analogue à l'*individu B* par cette tendance, il présente cependant comme lui un mélange des caractères des deux espèces mères. Les folioles, plus petites que celles du Térébinthe, reproduisent pourtant par l'ovale de leur contour l'aspect de celles-ci, tout en se rapprochant par le dessin des nervures de celles du Lentisque. Le rachis est ailé comme chez ce dernier ; il existe en revanche une foliole terminale impaire, qui avorte, il est vrai, quelquefois, mais qui rappelle cependant la foliole terminale des feuilles du Térébinthe. Ces particularités sont très-appréciables sur nos figures 7 et 8.

Les caractères mixtes des feuilles de ces divers arbustes sont donc parfaitement évidents, et retracent très-nettement ceux qui ont été constatés, à bien des reprises, chez la plupart des plantes hybrides ; leur tendance à manifester des variations d'un individu à un autre a été souvent remarquée. C'est ainsi que les quatre individus de *Pistacia*, tout en revêtant une physionomie commune, se ressemblent plus particulièrement deux à deux. Le *pied A* et le *pied C* sont plus voisins du Térébinthe, les *pieds B* et *D* du Lentisque ; de sorte que l'on peut dire en réalité que les *pieds A* et *C* sont des Térébinthes à feuilles *semi-persistantes* qui, tout en présentant la forme générale des feuilles de cette espèce, possèdent aussi quelques-uns des caractères propres à celles du Lentisque, tandis que, au contraire, nous pouvons considérer les *pieds B* et *D* comme des Lentisques a feuilles *semi-caduques*, offrant l'union remarquable des caractères distinctifs des feuilles du Lentisque et du Térébinthe.

Les deux derniers pieds sont complétement stériles, particularité sur laquelle nous reviendrons, tandis que les *individus A* et *C*

portent un certain nombre d'inflorescences femelles. Nous avons vu que ces deux pieds avaient des feuilles partiellement caduques et que leurs rameaux supérieurs se montraient dégarnis au printemps. Les grappes femelles que nous avons observées étaient placées sur ces rameaux élevés et leur mode d'apparition nous a permis de constater quelques faits intéressants.

Les inflorescences des individus hybrides sont axillaires et situées sur le vieux bois ; chacune d'elles est sortie au printemps d'un bourgeon formé dès l'automne de l'année précédente et placé à l'aisselle d'une des feuilles tombées en hiver. Il est facile de reconnaître, et notre figure 1 en donne la preuve, que ce bourgeon était un véritable *bourgeon mixte*, c'est-à-dire produisant à la fois un rameau pourvu de quatre à cinq feuilles (voyez fig. 1, en *c*) et deux grappes femelles, disposées de chaque côté de la base de ce rameau (voyez fig. 1, *a* et *b*). Cette disposition est assez générale ; quelquefois cependant, il existe une seule grappe latérale à la base du nouveau rameau ; ou bien encore les deux grappes se montrent seules par suite de l'avortement du rameau médian. Du reste la même ordonnance se remarque sur les *individus A* et *C* qui ne laissent voir entre eux aucune différence appréciable à cet égard. Il convient maintenant de comparer ces inflorescences aux organes correspondants des deux espèces mères.

Il existe entre les inflorescences du Térébinthe et celles du Lentisque des différences très-nettes de forme et de situation. Le Lentisque garde ses feuilles en hiver ; au printemps, il développe des inflorescences, soit à l'aisselle des feuilles anciennes encore en place, et par conséquent sur le vieux bois, soit beaucoup plus rarement à la base de la pousse nouvelle et terminale qui continue le rameau. Ces inflorescences, qui consistent en grappes simples, naissent plusieurs ensemble, mais jamais plus de trois, à l'aisselle de chaque feuille. Nous avons ainsi sous les yeux un rameau de Lentisque sur lequel chaque feuille se trouve soutenir deux inflorescences (voyez fig. 9). Celles-ci sont nées d'un bourgeon spécial dont les écailles restent encore visibles à la région inférieure des grappes. D'autres fois (et c'est

ce que l'on remarque surtout vers la partie supérieure des rameaux) les grappes, toujours axillaires par rapport à une feuille ancienne, sont disposées de chaque côté d'un rameau nouveau, médian, de manière à reproduire identiquement la disposition que nous avons signalée chez les deux pieds hybrides (voyez fig. 10 et comparez avec fig. 1). Il est enfin possible de rencontrer quelquefois trois grappes simples sorties à la fois du même bourgeon; la médiane tient alors évidemment la place du rameau à bois *a*, figure 10. Les inflorescences du Lentisque sont dans tous les cas de petites grappes *simples*, longues à peine de 20 millimètres, et portant jusqu'à 20 petites fleurs femelles très-serrées, dont les premières naissent déjà à 2 millimètres au-dessus de la base de l'inflorescence. Les pédicelles sont extrêment courts et présentent de petites bractéoles, d'un brun noirâtre, très-visibles sur la partie verte des pédicelles et du rachis médian de la grappe.

Les inflorescences des Térébinthes sont autrement combinées; elles se développent exclusivement sur le vieux bois et sortent comme les précédentes de bourgeons situés à l'aisselle des feuilles de l'année précédente, mais seulement à l'extrémité supérieure du jet annuel. Les feuilles anciennes sont tombées depuis plusieurs mois, lorsque ces inflorescences qui consistent, non plus en grappes simples, mais en grappes composées (sortes de panicule thyrsoïde, de grande dimension), naissent de bonne heure vers le sommet dégarni des tiges. Ces grappes précèdent d'abord et accompagnent ensuite la pousse terminale qui se développe au-dessus d'elles et à la base de laquelle on pourrait croire qu'elles sont insérées; mais il est aisé de constater que les nœuds vitaux d'où chacune d'elles est sortie sont en réalité situés sur la partie ancienne des tiges, en sorte que leur disposition ne diffère pas essentiellement de celle que nous avons assignée aux organes floraux des Lentisques, sauf les distinctions suivantes : les grappes, au lieu d'être simples et courtes, sont grandes et paniculées; elles ne se développent qu'en petit nombre et seulement à la partie supérieure des rameaux de l'année précédente; jamais à la base des pousses nouvelles ter-

minales, enfin elles naissent solitairement, c'est-à-dire qu'il n'en existe qu'une sur chaque nœud vital. Cette dernière particularité semble établir une différence très-nette avec le Lentisque dont les petites grappes simples sont réunies deux ou trois à l'aisselle des feuilles anciennes. Il est cependant possible de ramener théoriquement la grappe composée du Térébinthe à la structure, si éloignée en apparence, de l'inflorescence du Lentisque, représentée par notre figure 10. On distingue effectivement dans la grappe paniculée du Térébinthe trois axes un peu confus, distincts pourtant, l'un médian, et les deux autres latéraux, ceux-ci émergeant un peu au-dessus de la base même de l'inflorescence. Les deux axes latéraux correspondent évidemment aux deux grappes latérales du Lentisque et de l'hybride lui-même, tandis que le grand axe médian représente le rameau à bois du Lentisque (voyez fig. 8 en *a*) et de ce même hybride (voyez fig. 1 en *c*.) Nous avons été assez heureux pour voir la réalisation de cette hypothèse sur quelques Térébinthes très-vigoureux, dont les inflorescences, en vertu d'une sorte de *chloranthie*, portaient à la fois des fleurs et des feuilles réunies sur le même rameau. La figure 11 représente l'une de ces inflorescences anormales dans laquelle l'axe médian se change vers son extrémité en un véritable rameau à bois. Quoi qu'il en soit de cette explication, que l'on peut considérer, si l'on veut, comme un simple épisode du sujet que nous traitons, les inflorescences femelles du Térébinthe présentent toujours un degré de complexité bien plus prononcé que celles du Lentisque. La longueur des axes principaux et la multiplicité de leurs divisions établissent certainement des différences très-nettes entre les deux espèces.

Les grappes des pieds hybrides (voyez fig. 1) sont à peine plus grandes que celles du Lentisque. Les plus vigoureuses atteignent une longueur de 55 millimètres ; mais ce sont de véritables grappes paniculées, laxiflores et moins complexes dans leur composition, il est vrai, que celles du Térébinthe. Du reste, leur situation et leur disposition générale sont identiques avec ce que l'on observe chez le Lentisque, de sorte que l'on peut

dire qu'elles constituent un vrai terme moyen entre les deux espèces d'où nous les supposons dérivées. Les fleurs elles-mêmes ont à peu de choses près la forme et la taille de celles du Lentisque ; elles ne sont point serrées sur la grappe et nous en comptons ordinairement 35. Les pédicelles varient en dimension suivant leur place ; la longueur de la fleur femelle jointe à celle de son pédicelle atteint généralement 4 millimètres. Il existe de petites bractéoles à la base des divisions de l'axe principal de la grappe ; ces bractéoles écailleuses présentent d'abord une coloration verte, puis noircissent en se desséchant. Le 10 mai, le calice gamosépale, à 5 divisions, de ces fleurs femelles est déjà flétri et desséché ; et les restes de calice persistent sous forme d'écailles, à la base de l'ovaire (voyez fig. 2). La floraison est en effet assez hâtive chez l'hybride, un peu moins précoce que celle du Térébinthe, mais devançant de beaucoup celle du Lentisque. En résumé, les deux pieds hybrides A et C, dont les feuilles présentent une prédominance marquée des caractères propres aux feuilles du Térébinthe, se rapprochent plutôt du Lentisque par les inflorescences. Toutefois, ces derniers organes possèdent, aussi bien que les feuilles, des rapports intermédiaires avec les deux espèces que nous venons de citer.

L'absence totale de pieds mâles mérite d'être signalée au même titre que la rareté des inflorescences femelles. C'est avec raison que la plupart des botanistes qui se sont occupé de l'étude de l'hybridité naturelle ou artificielle ont insisté sur la dégénérescence habituelle des organes mâles dans les produits hybrides. Cette particularité qui nécessite l'intervention nouvelle de l'un des types générateurs est même communément admise comme contribuant au retour de l'hybride à l'une des formes primitives génératrices. La stérilité des individus B et D nous semble correspondre à ce phénomène habituel, et nous sommes disposés à les considérer comme représentant à l'état stérile les individus mâles résultant du croisement des deux espèces.

Il nous reste à examiner quel a été dans l'acte de ce croisement le rôle probable des deux espèces. Nous pouvons admettre, en effet, les quatre individus hybrides comme dérivant, ou bien de l'action du pollen d'un Lentisque sur l'ovaire d'un Térébinthe,

ou bien de l'action inverse du pollen d'un Térébinthe sur des ovaires de Lentisque. Nous croyons devoir accepter la première de ces deux hypothèses, comme la plus vraisemblable. Nous avons exposé plus haut comment la floraison du Térébinthe précède dans nos régions celle du Lentisque. Si nous considérions les pieds hybrides, observés à Saint-Zacharie, comme provenant de la fécondation d'un Lentisque par un Térébinthe, nous devrions supposer une floraison hâtive du premier, ce qui n'est certainement pas impossible, bien que peu probable. Dans ce cas toutefois l'imprégnation illégitime des ovaires de Lentisque demeurerait sans effet par suite de l'action concurrente du pollen de la même espèce. Cette difficulté n'existe pas dans l'hypothèse contraire. Il suffit d'admettre, en effet, qu'un pied femelle de Térébinthe, peut-être brouté ou recépé l'année précédente, ait fleuri tardivement, c'est-à-dire vers la fin d'avril, époque à laquelle les inflorescences mâles de cette espèce sont totalement flétries. Dès lors, les fleurs femelles de ce Térébinthe en retard auront pu, à défaut du pollen de leur propre espèce, être fécondées par celui du Lentisque, dont les grappes mâles sont à à ce moment en plein développement. Cette seule considération nous paraît suffisamment concluante, et nous proposerons, pour désigner cette race hybride, et en suivant les règles habituelles de la nomenclature usitée, le nom de *Pistacia lentisco-terebinthus*.

Nous venons de décrire les divers organes des pieds hybrides en les considérant dans l'état de végétation où ils se trouvaient vers le milieu du mois de mai. Une dernière question se présente, que nous croyons devoir réserver pour une étude postérieure ; nous voulons parler de la fertilité des fruits qui commençaient alors à se développer. Déjà, vers le 20 mai, on observait sur les pieds A et C un assez bon nombre de fleurs plus ou moins fécondées. Les ovaires ont grossi depuis et ont pris l'aspect de jeunes fruits. Les ovules paraissent normaux dans le péricarpe, et cela à une époque où les fleurs femelles du Lentisque achèvent à peine de se développer. Nous avons dit plus haut que la floraison du *Pistacia lentisco-terebinthus* était plus hâtive que celle du *P. lentiscus* et succédait à celle du *P. terebinthus;* l'absence

de l'élément mâle dans les pieds hybrides nous conduit à considérer cette imprégnation comme la suite de l'intervention nouvelle du Térébinthe jouant cette fois le rôle de mâle, à moins que ce rôle n'ait été dévolu aux fleurs mâles du Lentisque, dont le développement est plus hâtif que celui des fleurs femelles de la même espèce, au moins en ce qui concerne une partie des inflorescences à pollen. Ainsi la solution n'est proposée qu'à titre provisoire, et seulement jusqu'à l'expérimentation du semis ; si toutefois elle peut avoir lieu. Nous aurons à suivre plus tard le sort de ces jeunes fruits ; nous devrons les comparer à ceux du Térébinthe et à ceux du Lentisque, et enfin nous efforcer d'étudier les formes nouvelles qui en sortiront. Mais ces observations complémentaires devaient, on le comprend, être subordonnées à l'examen préliminaire que nous publions aujourd'hui.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHES 1, 2 ET 3.

Fig. 1. Rameau pris sur l'individu fertile A. On voit en *a* et en *b* les deux grappes femelles latérales et en *c* l'axe médian représenté par un véritable rameau à bois, dont on a figuré seulement une feuille.

Fig. 1*a*. (Pl. 2.) Feuille ancienne ayant persisté sur l'individu A ; forme la plus habituelle.

Fig. 2. En *a*, fleur femelle prise sur une inflorescence de l'individu A et représentée sous un grossissement assez considérable ($\frac{8}{1}$) ; le calice, déjà flétri, est représenté par plusieurs écailles à la base de l'ovaire ; *b*, les trois divisions terminales du style, vues de face.

Fig. 3. Feuille nouvelle prise sur l'individu stérile B.

Fig. 4 et 5. (Pl. 2.) Feuilles anciennes ayant persisté sur les rameaux du même individu B.

Fig. 6. (Pl. 2.) Feuille nouvelle prise sur l'individu fertile C, dont tous les organes sont très-analogues à ceux du pied A. Cette feuille présente la soudure de la foliole terminale avec la foliole latérale la plus rapprochée.

Fig. 7 et 8. (Pl. 1.) Feuilles persistantes prises sur l'individu stérile D.

Fig. 9 et 10. (Pl. 3.) Inflorescences femelles du *P. lentiscus*. Fig. 9, échantillon montrant deux petites grappes simples situées à l'aisselle d'une feuille ancienne ; fig. 10, échantillon montrant, entre deux grappes latérales, un rameau à bois médian, disposition analogue à celle des inflorescences de l'hybride et correspondant à l'axe médian des inflorescences femelles du Térébinthe.

Fig. 11. Inflorescence femelle anormale du *P. terebinthus*, sur laquelle l'axe médian *c* se termine par un rameau à feuilles. Les deux axes latéraux *a* et *b* correspondent aux grappes latérales de l'hybride et du Lentisque.

RAPPORT SUR UN MÉMOIRE DE M. A. GRIS

INTITULÉ :

RECHERCHES SUR LA MOELLE DES VÉGÉTAUX LIGNEUX

(Commissaires : MM. Tulasne, Duchartre, Brongniart *rapporteur*.)

Pendant bien longtemps on n'a considéré les parties ligneuses des végétaux et le tronc même de nos arbres que comme le support des parties herbacées ou annuelles que terminent leurs rameaux, et comme servant uniquement à leur transmettre les fluides nourriciers absorbés par les racines.

Une observation déjà ancienne de Knight pouvait cependant faire présumer que la tige des arbres concourait d'une manière plus efficace à leur nutrition. Il avait, en effet, constaté que la séve ascendante, recueillie dans les parties supérieures d'un arbre, est plus dense et contient plus de matières en dissolution que celle qui s'écoule des parties inférieures. Elle a donc puisé, dans son trajet à travers les tissus, diverses substances nutritives.

Cependant, jusqu'en ces dernières années, on avait fait peu d'attention aux tissus autres que les fibres ligneuses et les vaisseaux qui entrent dans la constitution d'une tige ou d'un rameau. Ces tissus sont : le parenchyme ligneux, les rayons médullaires et la moelle.

Notre regretté confrère, M. Payen, avait, presque seul en France, appelé l'attention sur l'abondance de l'amidon dans le bois de certains arbres et sur le rôle nutritif qu'il doit jouer.

Néanmoins, en 1839 et 1840, un savant forestier saxon, dont les travaux sur l'anatomie et la physiologie végétales sont restés pendant longtemps inconnus en France et n'avaient pas d'abord été appréciés à leur juste valeur, même en Allemagne, M. Hartig, signalait le fait de la production et de la résorption de la fécule dans le tissu des tiges de plusieurs arbres.

En 1865, M. Arthur Gris, dont les études s'étaient déjà portées sur le développement de la fécule et sur sa résorption pendant la germination, dirigea ses recherches sur l'amidon contenu dans le tissu des tiges, et, en 1866, il communiqua à l'Académie le résultat de ses observations, qui confirmait celui d'Hartig, mais en les étendant à d'autres végétaux, et surtout en montrant, par de nombreux exemples, combien cette faculté de production et de résorption successives de la fécule élaborée dans les divers tissus du bois s'étend profondément, jusque dans des couches ligneuses âgées d'un grand nombre d'années. C'est ainsi qu'un frêne de 40 ans, un bouleau de 35 ans, présentaient de la fécule jusque dans leurs couches ligneuses les plus âgées; dans un hêtre de 95 ans, cette faculté de production s'étendait, en s'affaiblissant, jusqu'à la vingtième couche, à partir de l'extérieur, et même au delà; dans des chênes très-âgés, elle cessait vers la quinzième ou la vingtième couche, d'une manière brusque; il en était de même chez de vieux peupliers. Dans le frêne, cette faculté de produire une très-forte proportion de fécule jusque dans des parties très-profondes du bois avait déjà été constatée, il y a quelques années, par M. Payen. Cette matière est résorbée presque entièrement dans les premiers temps de la végétation annuelle, au mois de mai, circonstance qui explique une pratique suivie par les exploitants de gaules de frêne, qui ont reconnu que ces arbres de 15 à 20 ans doivent être abattus en mai, si l'on veut qu'ils ne soient pas promptement attaqués par les insectes qu'attire l'abondance de la fécule contenue dans leurs tissus pendant les autres saisons.

La résorption de l'amidon préalablement déposé dans les couches ligneuses pendant les premières périodes de la végétation annuelle des arbres est, sans aucun doute, destinée à fournir à l'alimentation des bourgeons, qui se développent rapidement en rameaux chargés de feuilles. Le corps ligneux, rempli des matières nutritives qui y ont été déposées pendant le cours de la végétation de l'année précédente, joue ici le rôle des cotylédons ou du périsperme dans les premières périodes du développement de l'embryon.

Ces matières, rapidement épuisées par l'activité de la végétation printanière, se reforment promptement; dès le mois de juin, on voit les divers tissus qui les contenaient pendant l'hiver se remplir de nouveau de grains d'amidon, sans attendre la période automnale pendant laquelle cette production aurait lieu, suivant M. Sanio. Le développement des fruits ne paraît amener aucune diminution dans le dépôt de la matière nutritive; l'activité de la végétation suffit donc alors à la nutrition du fruit, sans qu'elle ait besoin de recourir aux provisions réservées pour le développement des rameaux au printemps suivant; cela est, comme on le voit, très-différent de ce qui se passe dans les végétaux annuels, qui, comme on l'a constaté depuis longtemps, épuisent, pour fournir à la formation des graines, une grande partie des matériaux nutritifs élaborés dans les tiges et les racines, et amènent ainsi leur épuisement et leur mort.

Nous avons dû rappeler ces premières recherches de M. Arthur Gris, parce qu'elles l'ont évidemment conduit à l'étude spéciale de la moelle des végétaux ligneux qui a fait l'objet spécial du Mémoire présenté à l'Académie, et dont nous devons vous rendre compte.

Lorsque l'on considérait une tige ligneuse comme une partie inerte et presque morte du végétal, ne servant qu'à la transmission des fluides, et n'ayant de vitalité que dans sa région extérieure, on ne devait attribuer à la moelle placée au centre de cette tige qu'une action très-temporaire, et par conséquent de très-peu d'importance. Aussi, les auteurs qui lui ont attribué un rôle physiologique l'ont borné aux rameaux annuels, dans lesquels ils ont considéré la moelle comme jouant, relativement aux bourgeons, le rôle des cotylédons ou du périsperme. C'est l'opinion de Dupetit-Thouars et de De Candolle, adoptée par la plupart des botanistes; mais, pour eux, dès la seconde année, elle n'est plus qu'un tissu inerte, desséché et mort. Cette opinion reposait principalement sur l'examen de la moelle du sureau, dont la structure est exceptionnelle, mais que son grand développement avait fait choisir comme exemple et comme type.

En 1847, M. Guillard publia un travail spécial sur la moelle

des dicotylédonées, mais s'il proposa quelques termes nouveaux il n'ajouta aucun fait important à ceux qui étaient déjà connus.

Cependant, dès l'année 1839, Hartig, que nous avons déjà cité à l'occasion des fonctions de la zone ligneuse, avait relevé les erreurs généralement répandues sur le rôle de la moelle des arbres, et indiqué la part qu'elle prend à la nutrition du végétal ; mais les travaux de cet excellent observateur, insérés pour la plupart dans des ouvrages forestiers, ne furent qu'incomplétement reproduits par la plupart des auteurs allemands et restèrent longtemps inconnus en France.

Si M. Gris s'est souvent rencontré avec le savant physiologiste allemand dont il a été un des premiers à nous signaler les travaux, on doit remarquer qu'il a beaucoup ajouté aux connaissances déjà acquises.

M. Gris considère d'abord la constitution générale de la moelle et la nature des tissus qui entrent dans sa composition ; puis, examinant cette partie de la tige dans un grand nombre de végétaux ligneux, il montre les rapports qui existent entre sa structure et la classification de ces végétaux ; enfin, il insiste sur le rôle physiologique qu'elle joue souvent pendant de longues années.

D'après M. Gris, la moelle est composée de cellules de trois sortes, et ses préparations ainsi que ses dessins démontrent l'exactitude de ses appréciations, dont plusieurs ont été vérifiées par nous :

1° Des cellules à parois plus ou moins épaissies et creusées de canalicules contenant des granules amylacés et souvent du tannin, ainsi que M. Trécul l'avait indiqué dans quelques cas : il nomme ces cellules des *cellules actives ;*

2° Des utricules à parois minces, mais cependant ponctuées, ne renfermant pas de matières de réserve granuleuses, mais un liquide aqueux ou des gaz : ce sont des *cellules inertes ;*

3° Enfin des cellules à parois très-délicates, sans ponctuations, contenant des formations cristallines généralement groupées en une seule masse : ce sont des *cellules cristalligènes.*

La moelle, étudiée dans l'étendue d'un entre-nœud ou mérithalle, peut offrir des dispositions très-variées de ces divers éléments.

M. Gris la nomme *homogène*, lorsqu'elle n'offre que des cellules actives entremêlées d'un nombre plus ou moins considérable de cellules cristalligènes, sans éléments inertes; lorsqu'au contraire une partie de la moelle est constituée par des cellules inertes jointes à des éléments actifs, il la nomme *hétérogène*. Diverses modifications secondaires dépendant de la disposition de ces divers éléments constituent des sections dans ces deux types principaux. Un des exemples les plus remarquables de ces moelles hétérogènes se trouve dans les rosiers, et leur structure a déjà été décrite par notre collègue M. Trécul, à l'occasion de ses études sur les cellules tannifères.

En étudiant les modifications du système médullaire dans un assez grand nombre de familles naturelles, M. Gris a constaté que la structure essentielle de la moelle restait le plus souvent constante dans une même famille; que, dans d'autres cas, certains genres présentaient une organisation spéciale, qui pouvait confirmer les caractères tirés des organes de la fructification, dans les cas où il y avait lieu d'hésiter sur la distinction générique de ces groupes.

C'est un des premiers exemples de l'étude des caractères anatomiques des organes végétatifs considérés au point de vue de la classification naturelle, et de l'importance que cette étude peut avoir pour corroborer ou affaiblir les caractères de famille ou de genre, tirés presque exclusivement, jusqu'à ce jour, des organes reproducteurs.

M. Gris a étendu ses recherches à dix-huit familles naturelles, dont quelques-unes sont nombreuses en genres et en espèces, telles sont les Éricinées, les Lonicérées, les Oléinées, les Rosées, les Pomacées, les Quercinées; elles donnent aux résultats qu'il a obtenus un véritable intérêt, et montrent ce qu'on pourrait obtenir d'études dirigées dans ce sens sur l'organisation de la tige en général, sujet que l'Académie avait signalé, il y a quel-

ques années, comme un des plus dignes des observations des botanistes.

La structure de la moelle, telle que nous venons de l'indiquer et qui a servi de base aux comparaisons dans des végétaux différents, est celle qu'on observe dans l'étendue d'un mérithalle, c'est-à-dire entre deux points d'insertion des feuilles ou nœuds. M. Gris nomme cette région du cylindre médullaire *moelle internodale*. Elle occupe ainsi la plus grande partie des rameaux.

Mais la moelle subit des modifications notables, soit dans les points qui correspondent à l'insertion des feuilles, soit à la base des rameaux et à l'origine des bourgeons. Ces changements, souvent signalés à la vue par une différence de coloration (la moelle prenant quelquefois dans ces dernières régions une teinte rousse assez prononcée), avaient déjà été remarqués par divers observateurs ; mais ce changement de couleur et d'aspect avait été attribué par plusieurs auteurs à l'altération, et même à la mort, du tissu médullaire dans ces points. Ainsi M. Guillard désignait ce tissu sous le nom de *moelle morte*.

M. Gris désigne ces trois régions de la moelle sous les noms de *moelle nodale*, *moelle subgemmaire* et *moelle interraméale*.

Le changement qu'on observe dans les points correspondants aux nœuds ou insertions des feuilles sur les rameaux consiste toujours en un plus grand développement du tissu amylifère, qui, dans les plantes à moelle hétérogène, rétrécit la partie centrale occupée par le tissu inerte ou forme même des diaphragmes complets d'un tissu plus dense, irrégulier, à cellules petites, dont les parois canaliculées sont remplies de fécule.

Il en est à peu près de même à la base des bourgeons et dans l'intervalle des pousses de deux années successives : la moelle y forme des sortes de disques compactes, d'un tissu très-différent, dans beaucoup de cas, de celui de la moelle internodale, très-riche en matière nutritive et qui conserve cette propriété pendant plusieurs années.

Ainsi ces parties de la moelle, bien loin d'être privées de vie, sont formées d'utricules remplies de matières élaborées dans leur sein, et la vitalité de ces cellules est encore confirmée par l'exis-

tence, dans leur cavité, d'un nucléus qu'on retrouve souvent entouré de granules amylacés, dans toutes les cellules actives ou douées d'une vitalité propre.

Dans un dernier chapitre, M. Gris s'est occupé de la durée de cette vitalité de la moelle, caractérisée par la présence de la fécule dans ses cellules actives.

Plusieurs exemples montrent que, dans certains arbres, cette vitalité se prolonge jusqu'à un âge très-avancé, et, pour les autres, on ne peut pas toujours affirmer qu'on ait atteint la limite de cette activité vitale.

Sur vingt-quatre espèces d'arbres ou d'arbustes, M. Gris a constaté cette vitalité sur des tiges ou rameaux de cinq à dix ans; mais les exemples les plus frappants sont ceux observés sur des arbres de quinze à vingt ans appartenant aux espèces suivantes: chêne, bouleau, frêne, platane, févier (*Gleditschia ferox*).

Cette présence de la fécule est bien une preuve que la moelle est encore propre à élaborer cette substance, et qu'elle s'y résorbe également, car, sur des tiges plus âgées la moelle en est dépourvue et devient, en effet, une partie morte et inerte.

La résorption de ces matières a du reste été directement constatée par M. Gris, sur quelques espèces, vers le commencement de mai.

Il résulte de ce grand travail :

1° Que la moelle des végétaux dicotylédonés, considérée dans les espèces ligneuses, n'est pas une partie aussi simple et aussi uniforme dans son organisation qu'on le croyait, et qu'elle peut fournir des caractères intéressants pour la classification naturelle;

2° Qu'elle conserve sa vitalité pendant plusieurs années et même quelquefois jusqu'à un âge très-avancé ; qu'elle contient, dans une partie au moins de ses cellules, un dépôt de matière nutritive (fécule et tannin), qui est résorbée au moment du développement des nouvelles pousses annuelles au printemps ;

3° Qu'elle participe ainsi, avec quelques-uns des tissus du bois lui-même, à la nutrition du végétal, et remplit un rôle physiologique important, bien loin de se déssécher dès la seconde année et de n'être plus qu'un tissu mort.

Quelques travaux antécédents, et particulièrement ceux d'Hartig, pouvaient déjà conduire, en partie du moins, à ces conséquences, mais ils n'avaient pas fixé l'attention autant qu'ils le méritaient ; d'anciennes opinions étaient encore généralement admises sur la structure et les fonctions de la moelle, et un travail général et approfondi sur ce sujet était nécessaire pour fixer les naturalistes.

Le nombre et la variété des végétaux étudiés par M. Gris, la diversité d'âge de plusieurs des arbres soumis à son examen, l'exactitude de ses observations anatomiques, la clarté de son exposition, donnent à son Mémoire un double intérêt au point de vue taxonomique et physiologique ; il contribuera à détruire des idées fausses trop généralement admises dans la science, et nous le croyons très-digne à tous ces points de vue d'être inséré parmi les *Mémoires des savants étrangers ;* nous demandons en outre qu'il soit renvoyé à la Commission du prix de physiologie expérimentale.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

SUR LA MOELLE DES PLANTES LIGNEUSES

Par M. Arthur GRIS,
Docteur ès sciences et aide-naturaliste au Muséum.

AVANT-PROPOS.

Au mois d'avril 1869, j'ai soumis à l'Académie l'esquisse d'une histoire générale de la moelle reposant sur l'étude de 200 espèces ligneuses appartenant à 130 genres et à 40 familles.

Le 2 mai de l'année suivante, sur la présentation de mon mémoire entièrement rédigé, l'Académie désigna, pour l'examiner, MM. Brongniart, Tulasne et Duchartre.

Ce mémoire est publié *in extenso* dans un autre recueil (1), et sa lecture y est facilitée par un atlas comprenant 96 figures dessinées à la chambre claire.

Je ne donne ici qu'un extrait de mon travail. J'en ai abrégé le résumé historique et supprimé toute la partie descriptive du 4e chapitre qui traite de l'anatomie comparée de la moelle dans diverses familles végétales. Le nombre des figures a été diminué de moitié.

La structure générale de la moelle, les *applications* de son anatomie comparée à la botanique phytographique, son rôle physiologique, tels sont les points qui sont particulièrement traités dans cette rédaction abrégée.

CHAPITRE PREMIER

DES RÉSERVOIRS DES SUBSTANCES NUTRITIVES.

Dans mes premières *recherches pour servir à l'histoire physiologique des arbres*, j'ai étudié les mouvements périodiques que subissent les matières de réserve contenues dans le tronc

(1) *Nouvelles archives du Muséum*, t. VI, fasc. 3 et 4, p. 201-302, pl. 12-20.

des arbres qui donnent leurs feuilles avant leurs fleurs. J'ai constaté que des substances nutritives occupent les tissus amylifères pendant la plus grande partie de l'année ; que la genèse de ces matières se fait en été et leur résorption au printemps ; que l'amidon sécrété en été semble demeurer immuable pendant la maturation des fruits (1).

Dans un second travail, j'ai constaté l'influence de la floraison printanière sur les matériaux nutritifs contenus dans les tissus des arbres dont la floraison s'effectue avant le développement complet des feuilles. Ces matériaux subissent un mouvement d'épuisement sensible qui s'effectue de haut en bas dans les axes et n'intéresse d'une manière absolue que les parties supérieures des branches dans des limites que j'ai indiquées avec soin (2).

Enfin, dans un troisième travail, j'ai cherché à savoirquel est le degré de vitalité des réservoirs de substance nutritive. J'ai montré l'étonnante diversité avec laquelle se manifeste l'énergie vitale des cellules amylifères, suivant que l'on étudie des arbres d'essences différentes et pouvant appartenir à une même famille végétale. En ne considérant que les termes extrêmes de ma série d'observations, j'ai vu que, chez les uns, la matière de réserve se renouvelle dans les mêmes cellules pendant quatre années consécutives seulement ; tandis que, chez les autres, ce renouvellement s'opère pendant quarante ans et peut-être plus. J'ai pu donner en outre une définition exacte et précise de ce qu'il faut entendre par les mots *aubier* et *duramen ;* le premier étant cette région extérieure du bois qui a la propriété de sécréter de l'amidon dans le double système des rayons médullaires et du parenchyme ligneux, le second étant cette région centrale de la tige qui a perdu cette même propriété (3).

Dans le cours de ces études, mon intention se portait naturellement sur l'organisation de ces inépuisables foyers de produc-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 26 février 1866.

(2) *Ibid.*, 29 octobre 1866.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 12 mai 1866.

tion des matières nutritives que l'on nomme *rayons médullaires*, *parenchyme ligneux*, *parenchyme intra-vasculaire*, *moelle*.

Le rôle du parenchyme ligneux n'a été réellement apprécié que dans ces dernières années. Ses cellules constitutives s'étendent verticalement dans l'intervalle des fibres ligneuses, se groupent autour des vaisseaux, entrent dans la constitution de l'étui médullaire, se distribuent dans toute l'épaisseur du bois, depuis la moelle jusqu'à l'écorce. Elles sont en relation les unes avec les autres par les ponctuations dont leurs parois sont pourvues ; elles communiquent par les mêmes moyens avec les rayons médullaires, avec la moelle, avec les vaisseaux. Pour avoir une idée de leur importance et de leur répartition dans le corps ligneux, il suffira de jeter les yeux sur les figures 4, 5, 6 de la planche 7.

On sait depuis longtemps que, dans certaines espèces ligneuses, la cavité des gros vaisseaux lymphatiques est occupée par un tissu parenchymateux dont le développement fut généralement considéré comme un produit anormal de la vieillesse des tissus et comme un obstacle à la circulation des liquides. Malpighi, Leeuwenhœk, Sprengel, Kieser et Mirbel, Meyen, Schleiden, Unger, l'ont mentionné dans leurs ouvrages.

Quelques observations m'avaient conduit à considérer ce tissu autrement que ne l'avaient fait les auteurs et à lui attribuer un rôle physiologique.

En examinant le corps ligneux de la Vigne-vierge (*Cissus quinquefolia*), je vis que dans la plus grande partie de l'épaisseur du bois les vaisseaux pouvaient offrir dans leur intérieur un développement plus ou moins considérable de cellules. Le volume de celles-ci était très-variable ; elles étaient ordinairement globuleuses et piriformes. Tantôt elles se montraient distantes et isolées dans un même tube vasculaire, tantôt rapprochées et se touchant par plusieurs points de leur circonférence, tantôt enfin elles constituaient un véritable *parenchyme intra-vasculaire*. Au travers de leur délicate membrane on voyait de nombreux granules amylacés contenus dans la cavité cellulaire. Je constatai que cette provision de matière de réserve pouvait se rencontrer dans ces cellules à diverses époques de l'année.

Ayant fait couper, au milieu du mois d'avril, un jeune pied d'Acacia âgé de huit ans, je mouillai la section transversale de la tige avec une dissolution iodée et je l'observai à la loupe. Dans la zone extérieure du bois, les ouvertures de tous les vaisseaux apparaissaient comme des taches noires. La seconde zone présentait le même aspect; mais, dans les couches suivantes, les ouvertures vasculaires apparaissaient comme des taches jaunes au sein d'un tissu fortement coloré en noir.

L'observation microscopique rendait aisément compte de ces aspects divers.

Dans les deux zones extérieures du bois les ouvertures des gros vaisseaux étaient occupées par un véritable parenchyme continu dont les cellules ponctuées, laissant entre elles de très-petits méats intercellulaires, renfermaient de nombreux granules amylacés. (Pl. 7, fig. 7.) Dans les couches plus profondes, ce même parenchyme intra-vasculaire existait, mais dépourvu d'amidon.

Sur une section longitudinale du tronc, le tissu cellulaire en question occupait, sans discontinuité, la cavité intérieure des vaisseaux sur une grande longueur.

En résumé, dans une partie seulement de l'aubier, c'est-à-dire dans sa région extérieure, le parenchyme intra-vasculaire renfermait de la matière amylacée. Il n'en renfermait plus, *à fortiori*, dans les couches centrales ou duramen.

Au milieu du mois de mai, je pus constater sur un gros tronc d'Acacia de quarante-cinq ans l'absence complète de matière de réserve dans le parenchyme intra-vasculaire de l'aubier, et cependant l'amidon abondait dans les divers appareils féculifères des mêmes couches.

Au mois d'août, sur une branche de six ans, il n'y avait pas d'amidon dans le parenchyme intra-vasculaire, et les tissus environnants en étaient gorgés.

Ces quelques observations, si incomplètes qu'elles fussent, indiquaient cependant que la nature pouvait, dans certains cas, transformer en des magasins de substances nutritives des organes destinés à remplir, en général, des fonctions très-différentes.

Avant de poursuivre mes observations dans ce sens, je fis quelques recherches bibliographiques et je découvris que j'avais été devancé dans cette voie par un observateur anonyme allemand qui, dans un excellent mémoire à peu près oublié, s'occupa spécialement du *remplissage cellulaire des vaisseaux* (1).

J'ai remarqué dans le *Cissus* que les cellules intra-vasculaires pouvaient se multiplier par division. Ce fait avait été nié par l'auteur anonyme allemand, mais M. Trécul l'a constaté avant moi dans une autre plante, le *Maclura aurantiaca* (2). Ces mêmes cellules sont munies d'un nucléus.

Ce petit appareil se retrouve aussi dans les rayons médullaires de diverses plantes. Les éléments de ces lames étendues dans les profondeurs des axes végétaux sont, comme on sait, munis de parois épaisses et canaliculées, et cependant ils possèdent, comme les cellules délicates des feuilles et des tubercules, un nucléus sphérique généralement très-petit et qu'un amas de granules amylacés dérobe souvent à l'œil de l'observateur armé des plus forts grossissements.

Des préparations de *Berberis vulgaris* (juillet), de *Ilex aquifolium* (août), de *Magnolia yulan* (juin), de *Laurus nobilis*, de *Viburnum tinus*, de *Quercus coccifera* (mars), etc., etc., ne laissent aucun doute à cet égard.

Le nucléus se retrouve également dans les éléments allongés du parenchyme ligneux.

Il se retrouve dans les cellules de la moelle qui sont actives, c'est-à-dire aptes à produire des granules amylacés, par exemple. Je l'ai observé dans les Fusains, le Laurier-Cerise, le Platane, la Vigne, le Houx, le Poirier, le *Carya*, le *Clethra*, le *Quercus coccifera*, le *Laurus nobilis*, le *Macleania cordata*, le *Viburnum tinus*, etc., etc.

Remarquons, en terminant cet avant-propos, que les recherches des anatomistes et des physiologistes modernes ont, en

(1) *Botanische Zeitung*, 1845.

(2) *Sur l'origine des bourgeons adventifs* (*Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. VIII).

somme, bien modifié les idées qui ont longtemps régné sur le rôle des axes végétaux.

Nous voyons aujourd'hui que les rayons médullaires, le parenchyme ligneux, le parenchyme intra-vasculaire, les fibres ligneuses elles-mêmes, dans un certain nombre de cas, sont appelés directement ou indirectement à jouer un rôle important dans les phénomènes de la nutrition, et nous allons montrer que la moelle, loin d'être inerte et passive, comme on l'a cru et comme on le croit encore généralement parmi nous, concourt, pour une large part, à la nutrition du végétal.

CHAPITRE II.

RÉSUMÉ HISTORIQUE.

Depuis Duhamel du Monceau jusqu'à Richard, la moelle fut considérée comme un tissu homogène, succulent dans sa jeunesse, sec et aride après les premières phases de la végétation. Voici ce que disait Achille Richard, en 1838 : « Dans une jeune tige, la moelle forme une masse continue d'un tissu utriculaire charnu, imprégné de sucs dans toutes ses parties et ordinairement d'une couleur verte plus ou moins intense. Mais, à mesure que la branche ou la tige s'accroît et qu'elle développe les feuilles, les fleurs ou les autres appendices dont elle est le support, les liquides accumulés dans la moelle sont absorbés; les particules de matière verte disparaissent, et, quand la végétation, commencée au printemps, s'arrête en été, le canal médullaire ne contient plus qu'un tissu cellulaire aride, incolore, vide et se déchirant avec la plus grande facilité (1). »

C'est seulement en 1839 que la science acquiert de sérieuses données sur la structure anatomique de la moelle. Nous les devons aux observations de Théodore Hartig (2).

(1) *Nouveaux éléments de botanique*, 6e édit., p. 113.

(2) *Vergleichende Untersuchungen über den Gehalt der wichtigsten Holzarten an Säften, Körnern und Kristallen während der Winterruhe in den jungen überirdischen Baumtheilen* (*Jahresberichte*..... Berlin, 1839).

Dans ses *Recherches comparatives sur le contenu des parties jeunes et aériennes chez les principales espèces ligneuses*, ce savant a reconnu que chez certaines espèces toutes les cellules de la moelle peuvent renfermer de l'amidon ; que chez d'autres espèces les cellules extérieures seules du cylindre médullaire sont épaissies et amylifères ; que chez d'autres encore il y a en outre, dans la région centrale du même tissu, des séries de cellules semblablement épaissies et amylifères (1). En 1840, l'auteur publia son important ouvrage sur les végétaux forestiers de l'Allemagne (2), et y signala fréquemment, mais succinctement, la structure de la moelle dans un certain nombre d'essences ligneuses.

Ces divers travaux n'arrivèrent pas jusqu'à nous. Ainsi Achille Richard, dans la septième édition de son ouvrage qu'il considérait comme un nouveau livre, tant il l'avait modifiée, reproduit textuellement le passage que nous avons cité plus haut. Cependant il ajoute cette observation : « Il arrive souvent que la partie de la moelle en contact avec la paroi interne de l'étui médullaire est d'un tissu plus serré, à parois plus épaisses et offrant souvent, pendant un assez grand nombre d'années, la teinte verte qui est un des caractères de toutes les parties qui conservent la faculté de se développer. »

M. Guillard, dans le mémoire spécial qu'il consacra en 1847 à la moelle des plantes ligneuses, ne mentionna pas les observations de Hartig. Plusieurs de ses propositions ne sauraient être maintenues. Nous nous bornerons à remarquer ici que l'existence et l'importance de cette partie de la moelle, qu'il appelle improprement *moelle annulaire*, avaient été reconnues déjà par Hartig et Achille Richard ; que la présence des diaphragmes solides qu'il signale aux nœuds de diverses plantes avait été déjà signalée par Dupetit-Thouars ; enfin que l'auteur partage malheureusement les idées de Duhamel et de De Candolle sur l'état

(1) *Jahresberichte.....* 1839.

(2) *Vollständige Naturgeschichte der förstlichen Culturpflanzen Deutschlands.* Berlin, 1840-1851.

spongieux et passif qu'il attribue en général à la région centrale du cylindre médullaire.

On ne trouve aucune trace des connaissances dont la science s'était peu à peu enrichie sur le sujet en question dans l'ouvrage populaire d'Adrien de Jussieu.

En 1856, Schacht remarque que parfois, dans les parties âgées des plantes, les cellules médullaires végètent, s'épaississent, se lignifient (1); il reconnaît qu'elles meurent de bonne heure ou demeurent actives pendant un temps plus long (2).

Schleiden (3) reconnaît aussi que la moelle consiste ordinairement en un parenchyme qui, avec l'âge, peut acquérir des parois épaisses et marquées de ponctuations.

Hartig, dans son *Manuel des Forestiers* (4), déclare que la moelle des plantes ligneuses peut devenir un réservoir de substances nutritives dans lequel se manifestent des phénomènes alternatifs de résorption et de reproduction de ces substances.

Enfin, M. Duchartre, dans le beau livre qu'il a tout récemment consacré à l'exposé aussi substantiel que limpide de l'état actuel de la science, s'exprime ainsi sur la structure de la moelle : « La moelle est presque toujours une masse homogène de parenchyme dont les cellules sont peu allongées, à parois minces et ponctuées, plus larges au centre qu'à la périphérie... Assez souvent, ses cellules, bien que ne restant pas longtemps vivantes, épaississent notablement leurs parois. Elles contiennent fréquemment de la fécule qui s'y produit pendant leur jeunesse.

» La moelle n'est vivante et active que pendant les premiers temps du développement des tiges ou des pousses ; la seconde année, les cellules qui la constituent sont déjà mortes, au moins dans le centre de la masse, tandis que celles qui se trouvent vers la périphérie conservent en général plus longtemps leur énergie vitale. »

Nous venons de résumer les connaissances actuellement acquises

(1) *Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse*, t. II, p. 51.

(2) *Der Baum*, p. 94.

(3) *Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik*, p. 360, 1861.

(4) *Lehrbuch für Förster*, t. I, p. 281, 1861.

sur la structure de la moelle. Lorsque je commençai mes études sur ce sujet, je n'avais pas encore cueilli la gerbe de faits et d'opinions contradictoires que je viens de présenter au lecteur. Ce que j'avais vu sur la nature en poursuivant d'autres études et ce que j'avais lu dans nos traités de botanique français m'avaient prouvé que l'organisation générale de ce tissu était méconnue parmi nous.

Ce mémoire, en confirmant et en vulgarisant certains faits dont on n'avait pas tenu compte, en en faisant connaître de nouveaux, mettra nettement en évidence la variété de cette organisation ainsi que les rapports qu'elle peut avoir avec la partie taxonomique de la science.

Les différents modes de structure propres au système médullaire sont d'ailleurs intimement liés avec le rôle physiologique qu'il doit jouer.

Ce rôle a été diversement apprécié. Nous n'insisterons pas sur beaucoup d'hypothèses sans fondement présentées par divers auteurs.

Nous devons cependant mentionner ici l'opinion de De Candolle, qui a certainement beaucoup influé sur celle des botanistes français : « La moelle, dit-il, n'a de vie, d'action, d'existence physiologique que dans les premiers moments des développements du bourgeon, et, passé cette époque, elle devient flasque et inutile; elle est donc un réservoir de nourriture destiné à alimenter la jeune pousse jusqu'à ce que celle-ci, ayant développé ses feuilles, puisse se suffire à elle-même. Elle est, si j'ose m'exprimer ainsi, le cotylédon du bourgeon, pourvu que l'on entende cette expression sous le rapport de l'emploi physiologique de l'organe et non par rapport à son rôle organographique.... Après sa dessiccation ou son épuisement, si la moelle est encore de quelque utilité, ce qui est fort douteux, ce ne peut être, ainsi que Grew l'avait pensé, qu'en tant qu'elle deviendrait une espèce de réservoir d'air atmosphérique. »

Cette inertie prétendue de la moelle, au point de vue physiologique, a régné sans partage comme sans examen dans nos écoles.

Les observations de Hartig s'élèvent contre cette assertion, et l'exposé de nos recherches jettera un nouveau jour sur l'importance et la durée de l'activité vitale dans ce tissu.

CHAPITRE III.

STRUCTURE GÉNÉRALE DE LA MOELLE DANS LES DIVERSES RÉGIONS DE L'AXE VÉGÉTAL.

« La vie ne se conçoit pas sans l'organisation, c'est-à-dire l'action sans l'agent. »
(ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE.)

Pour avoir une connaissance suffisante de l'organisation du cylindre médullaire, il faut l'étudier :

Dans les *entre-nœuds*,
Dans les *nœuds*,
A la *base des bourgeons*,
Aux *points où une pousse d'une année succède à une pousse d'une autre année.*

Nous allons donc exposer successivement la structure anatomique de ces diverses régions que nous appellerons plus brièvement et plus uniformément :

Moelle internodale.	Moelle subgemmaire.
Moelle nodale.	Moelle interraméale.

MOELLE INTERNODALE.

PRINCIPAUX MODES D'ORGANISATION DE LA MOELLE DANS LES ENTRE-NŒUDS.

La moelle du Poirier (pl. 6, fig. 3) est uniformément constituée par des cellules à parois épaissies et canaliculées, disposées en séries verticales et contenant des granules amylacés à certaines époques de l'année. Çà et là de courtes files d'éléments à parois très-ténues, contenant chacun un agrégat cristallin, apparaissent dans le tissu dense et résistant du cylindre médullaire.

Dans le *Pernettya mucronata* (pl. 4, fig. 6) le tissu essentiel et

fondamental de la moelle est formé de cellules à parois épaissies et canaliculées abondamment pourvues, au printemps, de matières de réserve. Dans l'épaisseur de ce tissu se trouvent des enclaves plus ou moins étendues, formées de cellules beaucoup plus grandes, à parois très-ténues, pleines de gaz à la même époque et contenant en outre une masse cristalline unique, complexe et hérissée de pointes. Sur la section transversale d'un jeune rameau, on observe donc, au sein du tissu dense, des îlots irréguliers formés de grandes cellules aérifères et cristalligènes, et sur la section longitudinale du même axe, des groupes ou des séries verticales plus ou moins allongées de ces mêmes éléments superposés.

La moelle des *Ledum* (pl. 4, fig. 8) présente un étui extérieur de petites cellules épaissies et sécrétant des matières nutritives granuleuses et des files ou des lames de semblables utricules étendues dans le sens vertical et reliées entre elles et avec l'étui par des branches anastomotiques. Les intervalles de ce tissu essentiellement nourricier sont occupés par de grandes cellules à parois ténues contenant des gaz et une masse cristalline complexe. Il résulte de là que sur une section transversale du cylindre médullaire on aperçoit une trame légère parcourue par une sorte de réseau plus dense et de l'aspect le plus élégant.

Dans un jeune rameau de *Carissa arduina* (pl. 5, fig. 10), j'ai trouvé une moelle formée en masse de cellules à parois peu épaissies, contenant, en même temps qu'un nucléus, un nombre considérable de corpuscules composés chloro-amylacés. Cette trame générale est çà et là interrompue par des groupes irréguliers et plus ou moins importants de cellules à parois épaissies, marquées de nombreuses couches d'accroissement et traversées par de fins canalicules. Elles peuvent émettre des ramifications plus ou moins allongées, insensiblement terminées en pointe, à contour un peu onduleux et parcourues en leur centre par une étroite fissure. Ces appendices s'étendent parfois sur une longueur égale à quinze ou vingt fois la hauteur des cellules constitutives de la trame générale de la moelle. Ils paraissent comme suspendus à des groupes de cellules scléreuses,

sur une section verticale de la branche, et figurent de gracieuses stalactites.

A la base d'une longue pousse annuelle de *Berberis vulgaris* (pl. 5, fig. 2), on observe une moelle volumineuse formée en masse de cellules à parois minces, ponctuées, ne contenant point de granules amylacés. Extérieurement se trouve un étui de cellules à parois épaissies et canaliculées, remplies en hiver de corpuscules amylacés.

La moelle des Viornes (pl. 4, fig. 3) est essentiellement composée d'utricules à parois minces, ponctuées, dépourvues de matière nutritive granuleuse. Cette trame est enveloppée par un étui d'éléments à parois épaissies et canaliculées et traversée par de longues séries de cellules étendues suivant le fil du bois, offrant la même structure et qui sont, comme celles de l'étui, destinées à la production des substances de réserve. Çà et là se montrent des cellules isolées ou groupées en petit nombre, contenant un agrégat cristallin globuleux et épineux.

On trouve ordinairement dans les Rosiers (pl. 5, fig. 11 et 12) une trame médullaire générale formée de grandes cellules à parois minces, criblées de petites ponctuations, dépourvues de matières de réserve granuleuses, limitée par un étui d'éléments plus petits, à parois épaissies et canaliculées. Au sein de cette trame, on aperçoit, sur la section transversale, des éléments semblables à ceux de l'étui extérieur, soit isolés, soit groupés par deux, par trois ou par plusieurs. Dès que le nombre de ces utricules dépasse trois, on les voit se disposer comme en chapelet sur un seul rang et former alors des arcs ou des séries flexueuses et quelquefois rameuses. Sur la section verticale, on observe de longues séries de ces mêmes utricules parallèles au fil de la branche résultant de leur superposition en un seul rang. Certaines de ces séries peuvent offrir deux rangs, trois rangs d'utricules et davantage. Entre ces séries ou ces lames s'étendent çà et là de petites branches anastomotiques.

Une longue pousse annuelle du Sorbier des Oiseleurs (pl. 6, fig. 1) présente un étui extérieur de cellules à parois épaissies et canaliculées et un large cylindre central formé d'une masse

dominante de cellules à parois minces, ponctuées. Sur la section transversale, cette trame, dépourvue de matière nutritive granuleuse, est interrompue çà et là par des utricules analogues à celles de l'étui extérieur, riches comme elles en grains d'amidon composés pendant la période du repos de la végétation, isolées ou groupées en petit nombre et formant des îlots ou des processus de l'étui extérieur. Sur la section longitudinale, la masse du cylindre central est traversée par des files longitudinales ou par de petits groupes irréguliers d'utricules amylifères. Des éléments ordinairement isolés renferment un agglomérat cristallin épineux.

Dans le Tulipier (pl. 5, fig. 5), la moelle offre un étui extérieur de cellules épaissies, canaliculées, capables de sécréter des substances granuleuses, et une région centrale formée de cellules à parois minces, ponctuées et dépourvues de ces mêmes substances, qui offre en son sein des bandes transversales d'un tissu aussi différent par sa structure que par son rôle physiologique. Tantôt il forme de simples processus de l'étui extérieur, tantôt il constitue des îlots, tantôt il s'étend en diaphragmes complets qui interrompent de distance en distance la trame légère du cylindre central. Ces couches spéciales sont généralement atténuées à leurs extrémités, renflées en leur milieu, et renferment en cette partie un nombre plus ou moins considérable de cellules pachydermes. Celles-ci sont enveloppées d'utricules très-différentes par la minceur relative de leurs parois ainsi que par les matières nutritives granuleuses qu'on y rencontre à diverses époques de l'année. Ce sont ces mêmes éléments qui forment les attaches des processus ou des diaphragmes.

Dans la moelle du *Juglans cinerea* (pl. 6, fig. 5), on trouve extérieurement un étui de cellules à parois épaissies, canaliculées, capables de sécréter des matières nutritives granuleuses. Sa région centrale est creusée dans toute sa largeur de lacunes transversales que séparent de distance en distance des diaphragmes épais d'un brun roux. Ces diaphragmes sont formés de cellules tabulaires, disposées en séries verticales parallèles, à parois brunâtres. Dans toute l'épaisseur de ce tissu inactif se rencontrent

des éléments de forme différente, à parois plus minces, isolés ou groupés en petit nombre et contenant chacun un agglomérat cristallin hérissé de pointes. Sur une section longitudinale du rameau, on voit aisément que les cellules qui constituent les bords supérieur et inférieur des diaphragmes semblent rompues.

Dans une pousse annuelle du *Chèvrefeuille des jardins* (pl. 4, fig. 2), observée en hiver, on distingue cinq régions dans le cylindre médullaire. En dedans d'une zone extérieure de cellules épaissies on trouve une couche de cellules plus minces, mais rigides et ponctuées; celle-ci est tapissée intérieurement par des cellules à parois fines, assez grandes; des amas d'un tissu utriculaire plus ténu et dont chaque élément renferme un agrégat cristallin hérissé adhérent çà et là à la face interne de cette dernière zone; une vaste cavité centrale occupe enfin toute la longueur du mérithalle. C'est seulement dans les éléments extérieurs fortement épaissis de ce système compliqué qu'on peut distinguer un groupe de fines granulations verdâtres.

Lorsqu'on examine, à la fin de janvier, les tissus d'une longue et vigoureuse pousse annuelle de Sureau (*Sambucus nigra*) (pl. 4, fig. 1), on constate aisément que la matière de réserve granuleuse est confinée dans le corps ligneux. Les cellules médullaires les plus extérieures, munies de parois minces et ponctuées, sont dépourvues de granules amylacés aussi bien que celles qui constituent le reste de la masse volumineuse de la moelle dans cette plante vulgaire.

TYPES GÉNÉRAUX DE L'ORGANISATION DE LA MOELLE DANS LES ENTRE-NŒUDS.

Dans les divers modes d'organisation que je viens de décrire, la moelle ne comprend que trois sortes d'éléments :

1° Ceux qui, généralement munis de parois épaissies et canaliculées, produisent des matières de réserve granuleuses;

2° Ceux qui, munis de parois minces et ponctuées, ne pro-

duisent pas de matières de réserve granuleuses, mais enserrent fréquemment des gaz ;

3° Ceux qui, dans une enveloppe ténue spéciale, produisent des formations cristallines.

Dans les pages qui vont suivre, j'appellerai les premiers *cellules actives;* j'appellerai les seconds *cellules inertes;* j'appellerai les troisièmes *cellules cristalligènes.*

On peut répartir en trois groupes principaux les modes d'organisation dont nous venons de donner des exemples.

Ou bien la moelle est essentiellement formée de cellules actives ou présente à la fois des cellules actives et des cellules cristalligènes : je l'appelle MOELLE HOMOGÈNE.

Ou bien elle renferme des cellules actives et des cellules inertes : je l'appelle MOELLE HÉTÉROGÈNE.

Ou bien elle ne paraît présenter que des cellules inertes : je l'appelle MOELLE INERTE (1).

FORMES DÉRIVÉES DE LA STRUCTURE MÉDULLAIRE
DANS LES ENTRE-NŒUDS.

Les types généraux dont nous venons de signaler l'existence et la structure comprennent des formes dérivées analogues aux branches et aux rameaux d'un arbre. Ainsi la moelle HOMOGÈNE se divise en quatre branches.

Elle est HOMOGÈNE *proprement dite* lorsqu'elle se compose uniquement de cellules actives, ou bien lorsqu'il s'ajoute à ce tissu fondamental un nombre relativement restreint de cellules cristalligènes; c'est à ce groupe que se rattachent les espèces suivantes :

Arbutus andrachne. A. unedo.
Arctostaphylos uva-ursi.
Cassandra calyculata.
Gaultheria procumbens.
Menziezia ferruginea.

(1) Ce cas est tout à fait exceptionnel.

Kalmia latifolia.
Rhodora canadensis.
Azalea pontica, A. amœna, A. glauca, A. viscosa, A. calendulacea, A. nudiflora.
Rhododendron ferrugineum, R. dahuricum, R. azaleoides.
Leiophyllum buxifolium.
Bejaria caxamarcensis.
Erica multiflora, E. carnea, E. scoparia.
Pirus communis (pl. 6, fig. 3), P. malifolia, P. salvifolia.
Cydonia vulgaris.
Amelanchier spicata.
Photinia serrulata.
Eriobotrya japonica.
Quercus pedunculata (pl. 6, fig. 6 et 8), Q. Cerris, Q. Suber, Q. tinctoria, Q. Ilex, Q. coccifera.
Fagus sylvatica (pl. 6, fig. 10).
Castanea vesca (pl. 6, fig. 9).
Ostrya virginica (pl. 7, fig. 3).
Carpinus Betulus (pl. 7, fig. 1).
Alnus glutinosa, A. cordifolia.
Betula alba (pl. 7, fig. 2).
Myrica Gale.
Tamarix gallica.
Evonymus europæus, E. nitidus (pl. 5, fig. 1), E. japonicus, E. nepalensis.
Mahonia Aquifolium.
Phillyrea latifolia.
Olea europæa.
Hamamelis virginiana.
Fothergilla alnifolia.
Parrotia persica.
Platanus occidentalis.
Liquidambar imberbe.
Ilex Aquifolium, I. dipyrena, I. macrophylla.
Prinos glaber.
Buxus sempervirens, etc., etc.

La moelle HOMOGÈNE peut être dite *mêlée*, quand le système des cellules cristalligènes prend de l'importance et forme des enclaves irrégulières au milieu des cellules actives.

C'est dans ce groupe que viennent se ranger :

Pernettya mucronata (pl. 4, fig. 6).
Pieris formosa.
Elliottia racemosa.
Lyonia ligustrina.
Rhododendron ponticum (pl. 4, fig. 9), R. maximum, R. punctatum, R. ciliatum, R. indicum, R. Dalhousiæ, R. caucasicum, R. arboreum.
Phyllodoce taxifolia.
Calluna vulgaris, etc.

La moelle HOMOGÈNE peut être dite *réticulée*, quand elle offre la structure que nous avons signalée dans le *Ledum* (pl. 4, fig. 8), qu'on retrouve dans l'*Andromeda polifolia* et le *Cladothamnus*.

La moelle HOMOGÈNE peut être dite *pierreuse* quand elle présente des groupes plus ou moins importants de cellules pachydermes, comme dans le *Carissa Arduina* (pl. 5, fig. 10) et le *Medinilla speciosa*.

Les quatre variétés de la moelle HOMOGÈNE sont résumées dans le tableau synoptique suivant :

Moelle homogène. . . .	proprement dite. . . .	Poirier.
	mêlée.	Pernettya.
	réticulée	Ledum.
	pierreuse	Carissa.

Il faut remarquer que les trois premières variétés peuvent passer de l'une à l'autre par des formes intermédiaires, et que les noms qu'elles portent indiquent les termes extrêmes de séries confluentes.

La moelle HÉTÉROGÈNE présente, comme la moelle HOMOGÈNE, diverses variétés que l'on peut répartir en deux groupes, suivant que leur tissu est continu ou discontinu.

Dans le premier cas, la moelle peut être :

HÉTÉROGÈNE *proprement dite*, ou *mêlée*, ou *diaphragmatique*.

Dans le second, elle peut être :

Diaphragmatique ou *fistuleuse*.

La moelle est HÉTÉROGÈNE *proprement dite*, lorsqu'elle présente un étui extérieur de cellules actives et une région centrale inerte.

C'est à ce groupe qu'appartiennent les espèces suivantes :

Lonicera fragrantissima.
Abelia rupestris.
Symphoricarpos vulgaris.
Ligustrum vulgare, L. salicifolium, L. japonicum.
Ornus europæa.
Syringa vulgaris (pl. 4, fig. 11).
Fontanesia phillyreoides.
Chionanthus virginica.
Berberis vulgaris (pl. 5, fig. 2), B. sinensis, B. nepalensis, B. macrophylla.
Ulmus campestris (pl. 5, fig. 8).
Celtis occidentalis.
Rhamnus olæifolius, R. tinctorius, R. hybridus.
Carya amara.

La moelle est HÉTÉROGÈNE *mêlée*, lorsque, dans sa région centrale inerte, se trouvent des enclaves plus ou moins importantes de cellules actives. Selon la disposition de ces groupes, on peut dire qu'elle est *mêlée* PROPREMENT DITE, comme dans les :

Malus communis (pl. 6, fig. 4).
Mespilus germanica.
Sorbus Aucuparia (pl. 6, fig. 1), S. torminalis, S. Aria (pl. 6, fig. 2).
Cratægus oxyacantha.
Amorpha glabra, etc.

ou SÉRIÉE, comme dans les *Viburnum Tinus* (pl. 4, fig. 3) et *V. Lantana*, ou RÉTICULÉE, comme dans les Rosiers (pl. 5, fig. 11 et 12) et le *Clethra* (pl. 4, fig. 7).

La moelle est HÉTÉROGÈNE *diaphragmatique*, lorsque, dans sa région centrale inerte apparaisssent des bandes transversales d'un tissu spécial qui peut être formé de cellules actives, ou de cellules actives et de cellules scléreuses, ou de cellules scléreuses seulement [*Magnolia* (pl. 5, fig. 3 et 4), *Liriodendron* (pl. 5, fig. 5)].

Lorsque la moelle HÉTÉROGÈNE est discontinue, nous avons dit qu'elle peut être *diaphragmatique* ou *fistuleuse*. C'est ce qui se passe dans les Noyers pour le premier cas, dans nos Chèvrefeuilles pour le second.

En résumé, les différentes formes que peut offrir la moelle hétérogène sont groupées dans le tableau synoptique suivant :

Moelle hétérogène..	continue...	proprement dite		Berberis.
		mêlée...	proprement dite	Malus.
			sériée	Viburnum.
			réticulée	Rosa.
		diaphragmatique		Liriodendron.
	discontinue...	diaphragmatique		Juglans.
		fistuleuse		Lonicera.

D'après les considérations qui précèdent, on voit qu'il existe des intermédiaires variés entre les deux types extrêmes d'organisation que peut présenter la moelle : le type HOMOGÈNE et le type HÉTÉROGÈNE purs. On passe par des degrés insensibles de l'un à l'autre ; on passe même du second à des modes de structure dans lesquels la région extérieure active est très-peu développée, et on la voit même disparaître dans certains cas. Pour moi, le cylindre médullaire est bien réellement unique ; il n'y a pas une moelle centrale et une moelle annulaire, comme on l'avait cru. Tantôt ce cylindre peut atteindre toute sa puissance végétative, et c'est alors que toutes ses cellules sont actives et sécrétantes ; tantôt on voit s'éteindre plus ou moins en lui cette énergique vitalité et diminuer d'autant son importance physiologique dans l'économie intérieure du végétal. La moelle homogène est le seul et véritable type du cylindre médullaire, mais il est souvent altéré.

MOELLE NODALE.

Dans la région des nœuds la structure de la moelle varie suivant les genres, et présente, dans certains cas, une modification profonde.

Chez un grand nombre d'espèces qui sont pourvues d'une moelle HÉTÉROGÈNE, on voit la région centrale et inerte de cette moelle se continuer au travers du nœud sans changement apparent ; seulement la partie extérieure et active de la moelle s'élargit généralement et plus ou moins en ces points.

Parmi les plantes qui se trouvent dans cette première catégorie, nous citerons :

Acer macrophyllum, A. Opalus.
Sambucus racemosa, S. nigra.

Fraxinus nigra.
Ornus europæa.
Ligustrum vulgare.
Chionanthus virginica var. maritima.
Syringa vulgaris.
Fontanesia phillyreoides.
Juglans regia.
Salix Pontedereana.
Jasminum revolutum.
Cercis canadensis.
Amorpha glabra.
Celtis occidentalis.
Liriodendron Tulipifera.
Viburnum Lantana, V. Tinus.
Corylus rostrata.
Berberis vulgaris, B. nepalensis, B. sinensis, etc., etc.

C'est, je crois, Dupetit-Thouars qui, le premier, a insisté sur ce fait, qu'un parenchyme dense, solide, constitue les diaphragmes qu'on trouve à chaque nœud dans certaines plantes, comme la Vigne et le Chèvrefeuille.

Une seconde catégorie d'espèces également munies d'une moelle HÉTÉROGÈNE présente en effet, dans la région des nœuds, des disques plus ou moins épais d'un tissu solide, résistant, formé de cellules à parois épaissies et canaliculées et contenant, à diverses époques de l'année, une abondante provision de matières de réserve granuleuses.

Parmi les plantes qui présentent une semblable structure, nous citerons :

Ficus Carica.
Ulmus campestris.
Vitis vinifera.
Clematis flammula.
Lonicera Xylosteum, L. fragrantissima.
Abelia rupestris.
Berberis macrophylla.
Malus communis.

Le tissu de ces diaphragmes nodaux est jaunâtre ou verdâtre, d'une certaine résistance, d'un aspect frais, et tranche sur le tissu léger, spongieux, argentin ou roussâtre, qui se trouve au-

dessus et au-dessous. Il est curieux de voir diverses sortes de Lianes offrir des mérithalles longs de 15 à 20 centimètres dont la partie médullaire est occupée par un tissu fragile, inerte, ou même est résorbée, pendant qu'à chaque nœud se trouve une bande ou un cylindre résistant, véritable albumen semblant destiné au développement des bourgeons nés à l'aisselle des feuilles.

MOELLE INTERRAMÉALE ET MOELLE SUBGEMMAIRE.

En étudiant les régions dont nous allons parler, il ne faut pas se fier à de fausses apparences produites par la présence des gaz, par la consistance des tissus, par leur coloration, pour conclure, comme l'a fait M. Guillard, à leur inertie ou à leur mort. Un examen superficiel, à l'aide d'une simple loupe, ne suffit pas pour en prendre une idée juste.

Lorsqu'on observe, au mois de janvier, sur des sections verticales, le passage de la moelle de la première à la deuxième pousse dans l'Érable champêtre, on voit que la moelle de la branche annuelle se termine inférieurement en un arc concave, et que celle de la deuxième pousse se termine supérieurement en un arc convexe. Le tissu intermédiaire constitue ainsi un tronçon de colonne limité par deux surfaces concaves.

Pendant que les cellules de la moelle centrale des axes supérieur et inférieur sont disposées en séries longitudinales parallèles généralement hexagonales, comprimées, et à grand axe transversal, pendant que leurs parois sont minces et ponctuées, et qu'on n'observe point dans leur cavité de matières nutritives granuleuses, on peut constater, au contraire, que le tissu de la moelle interraméale est très-différent par la forme, la grandeur, l'agencement de ses éléments et aussi par leur contenu.

Ses cellules constitutives sont petites (pl. 7, fig. 9), polygonales ou à contour arrondi, confusément groupées, offrant çà et là des indices de division binaire. Celles-ci ont des parois minces ponctuées et sont inertes, celles-là ont une enveloppe plus épaisse marquée de ponctuations et renferment des grains d'amidon simples ou composés. Elles forment des groupes irréguliers :

les uns semblent isolés; les autres se relient entre eux et à la zone externe active qui part des mérithalles supérieur et inférieur pour envelopper d'une couche épaisse la région interraméale du cylindre médullaire et se prolonger au-dessus d'elle en un arc concave, interrompu, peu marqué, et, au-dessous d'elle, en un arc plus épais parfaitement indiqué. Çà et là on observe quelques petits groupes de cellules cristalligènes.

Dans l'*Acer Opalus*, la moelle interraméale, observée pendant le mois de mars, entre la deuxième et la troisième pousse, présentait également un tissu continu formé d'éléments confusément agencés. Ils offraient plus généralement des parois épaissies, canaliculées, limitant une grande cavité occupée par des granules amylacés variables en nombre et en volume, simples ou composés. On observait aussi dans ce tissu des enclaves nombreuses et plus ou moins importantes de cellules cristalligènes à parois très-ténues, difficiles à distinguer, à cristaux simples et volumineux. Au milieu de février, la moelle, prise au passage de la sixième à la septième pousse, était, en masse, formée de cellules amylifères et offrait seulement quelques enclaves de cellules cristalligènes.

Dans le Laurier-cerise, aux points où une pousse terminale verte succède à la pousse qui est dessous, on aperçoit à l'œil nu, sur une section longitudinale du rameau faite au commencement du mois de mars, une bande transversale un peu roussâtre de 2 millimètres environ d'épaisseur. Examinée sous le microscope, cette région est constituée par des cellules diversement agencées, souvent segmentées, laissant çà et là entre elles des intervalles plus ou moins considérables, à parois épaissies et canaliculées, munies d'un nucléus et contenant un nombre assez considérable de grains d'amidon simples ou composés (pl. 7, fig. 8). A cet amidon se joint çà et là un peu de matière colorante jaune orangée, qui teint souvent également les parois. Dans les premiers jours de février, le tissu observé dans la même région paraissait un peu moins consistant, et offrait du reste les mêmes caractères quant à la structure et au contenu des cellules. De la seconde à la troisième pousse, la moelle étu-

diée à la même époque n'avait changé ni d'organisation ni d'aspect.

Dans le Platane, la moelle comprise entre la première et la seconde pousse est constituée par un double tissu. Les cellules de l'un sont arrondies, épaissies, canaliculées, amylifères. Les cellules de l'autre ont des parois très-ténues et sont cristalligènes. Les cellules épaissies contenaient, au mois de mars, un nucléus et des grains amylacés généralement simples; les cellules ténues offraient fréquemment, à la même époque, des cristaux simples, volumineux, ou des agrégats complexes et hérissés de pointes. La moelle comprise entre la deuxième et la troisième pousse, observée au milieu du mois de février, offrait le même mélange de cellules diversement actives et des phénomènes de coloration analogues à ceux que nous avons déjà signalés dans le *Prunus Lauro-cer* [illegible] *s*

Les cellules de la moelle d'un entre-nœud de *Carya amara*, vues sur une section longitudinale, sont disposées en séries verticales parallèles, et ressemblent fréquemment à des rectangles ou à des carrés dont les angles seraient émoussés. Elles sont inertes, abstraction faite de l'étui extérieur actif, et leurs minces parois sont marquées de belles ponctuations elliptiques. Bien différent est le tissu de la moelle interraméale. Lorsqu'on l'examine au passage de la pousse de deux ans à celle de trois ans (pl. 7, fig. 10), on voit qu'il est presque exclusivement formé de cellules à contour arrondi, laissant entre elles des intervalles bien marqués, ayant des parois épaissies et canaliculées et renfermant dans leur cavité un nucléus et des granulations amylacées. Çà et là se rencontrent quelques cellules cristalligènes à parois ténues, contenant un volumineux agrégat cristallin hérissé de pointes.

La moelle interraméale du Cytise (*Cytisus Laburnum*), étudiée au commencement du mois de mars aux points où une pousse terminale succède à la pousse qui est dessous, est jaunâtre. Sur une section verticale, ses cellules sont arrondies ou oblongues, et, dans ce dernier cas, allongées transversalement. Elles laissent entre elles des méats intercellulaires très-marqués et présentent

une paroi un peu épaissie et élégamment réticulée. Elles offrent très-fréquemment des indices de division binaire transversale et renferment de petits corpuscules chloro-amylacés (pl. 7, fig. 11). Le tissu qu'elles forment paraît assez peu résistant et se montre çà et là interrompu par de longues fissures étendues en travers. On serait aisément porté à reconnaître en lui les caractères d'une partie végétale en voie de développement. La région que nous venons de décrire se continue inférieurement en un tissu beaucoup plus dense dont les éléments ont une forme et un contenu analogues, mais dont les parois sont très-fortement épaissies, consolidées, et marquées de ponctuations aussi nettes que nombreuses. On y voit des groupes de cellules qui résultent manifestement d'un phénomène de segmentation répété deux ou plusieurs fois. Un tissu dense se trouve également au-dessus de la moelle interraméale, mais ses éléments n'offrent ni la même forme, ni la même disposition, ni les mêmes indices de segmentation.

J'ai constaté des faits analogues à ceux que je viens de mentionner dans la moelle qui s'étend entre la deuxième et la troisième pousse et aussi entre la troisième et la quatrième.

Les exemples que nous venons de citer ont été pris parmi des types appartenant à des groupes divers et éloignés les uns des autres au point de vue taxinomique.

Il est donc permis de croire que nous n'avons pas décrit des faits exceptionnels, et que la vitalité de la moelle interraméale est un caractère qui lui est réellement propre.

L'observation nous a conduit au même résultat pour ce qui regarde la moelle subgemmaire, sur laquelle nous ne nous étendrons pas ici.

En résumé, ces régions spéciales se présentent sous la forme d'un tissu continu qui, dans son plus haut degré de complication, comprend des cellules inertes à parois minces, ponctuées, des cellules actives à parois épaissies, contenant des matières nutritives granuleuses et des cellules cristalligènes.

CHAPITRE IV.

ANATOMIE COMPARÉE DE LA MOELLE, SES APPLICATIONS A LA BOTANIQUE PHYTOGRAPHIQUE.

« Jusqu'à présent les parties du végétal autres que les organes reproducteurs n'ont été prises qu'en très-faible considération dans les caractères des groupes naturels, et sont restées étrangères à la classification générale. »

(AD. BRONGNIART.)

CAPRIFOLIACÉES.

Les *Lonicera Xylosteum*, *L. Caprifolium*, *L. fragrantissima*, *Abelia rupestris*, *Symphoricarpos vulgaris*, *Viburnum Tinus*, *V. Lantana*, *Sambucus nigra*, sont les types que nous avons soumis dans cette famille à nos observations.

La moelle est HÉTÉROGÈNE *continue* dans le *Symphoricarpos vulgaris*, où la région extérieure active est fortement épaissie.

Elle est HÉTÉROGÈNE *continue*, *sériée*, dans les Viornes (pl. 4, fig. 3), qui offrent en outre des séries de cellules actives dans sa région centrale inerte.

Elle est HÉTÉROGÈNE *continue* dans l'*Abelia rupestris* et le *Lonicera fragrantissima*.

Elle est HÉTÉROGÈNE *discontinue*, *fistuleuse*, dans les *Lonicera Xylosteum* et *L. Caprifolium*.

Elle est dépourvue de matière de réserve granuleuse dans le Sureau (pl. 4, fig. 1), où elle peut être dite *inerte* (1).

Dans ce résumé, nous avons rangé les différentes espèces d'après le degré d'importance physiologique de leur système médullaire. On voit que le type général de structure est le type hétérogène.

Endlicher et M. Brongniart ont divisé ce groupe végétal en deux tribus. M. Spach, qui admet une famille des Viburnées et

(1) M. Baillon (*Adansonia*, t. I, p. 378) a présenté des considérations bien insuffisantes sur la moelle des Caprifoliacées. La description qu'il a donnée ne saurait s'appliquer ni à la famille en général, ni à un type quelconque du groupe.

une famille des Caprifoliacées, divise la première en deux sections : celle des *Viburninées* et celle des *Sambucinées*. Nous serions conduit, d'après nos observations, à reconnaître qu'il y a en réalité trois groupes distincts dans les Caprifoliacées : celui des *Lonicérées*, où la moelle est HÉTÉROGÈNE ; celui des *Viburninées*, où elle est HÉTÉROGÈNE avec séries de cellules actives ; celui des *Sambucinées*, où elle est INERTE. M. Spach a d'ailleurs fait entrer la structure de la moelle dans la caractéristique du groupe des Viburnées : « Moelle, en général, ample dans les jeunes pousses, dit-il, longtemps persistante. »

Il est un point sur lequel nous devons insister avant de passer à l'étude d'une autre famille.

Nous avons vu que dans les *Lonicera Xylosteum* et *L. Caprifolium* la région centrale de la moelle est résorbée dans les entrenœuds d'une longue pousse annuelle.

Quel est le tissu qui disparaît ainsi ?

Dans les deux espèces que nous venons de citer et dans le *L. tatarica*, nous avons pu constater sa présence au sommet du mérithalle supérieur des pousses annuelles. Il constitue, au centre de la moelle, une colonne de cellules très-petites, polyedriques, à parois d'une grande ténuité, non ponctuées, contenant chacune un agrégat cristallin complexe, hérissé de pointes. Rien de plus élégant, de plus éphémère que ce tissu de résorption des Chèvrefeuilles, dont on ne trouve plus tard que quelques débris adhérant çà et là à la région extérieure persistante du cylindre médullaire (pl. 4, fig. 2 et 4).

Il est à remarquer que ces éléments, sauf leur grandeur et la rapidité avec laquelle s'effectue leur résorption, sont cependant analogues à ces cellules cristalligènes qui tiennent une si grande place dans la moelle des *Ledum*, des *Pernettya*, de certains *Rhododendron*, etc.

ÉRICINÉES.

De Candolle scinda malheureusement cette remarquable alliance en deux familles : celle des ÉRICACÉES et celle des VACCI-

NIÉES. Il divisa la première en quatre tribus : ARBUTÉES, ANDROMÉDÉES, RHODORÉES et ÉRICÉES. Nous allons successivement les passer en revue.

ARBUTÉES.

Cette tribu comprend les genres *Arbutus*, *Arctostaphylos* et *Pernettya*. L'étude anatomique que nous en avons faite nous porte à conclure que les genres *Arbutus* et *Arctostaphylos* (pl. 4, fig. 5), que Linné confondait, paraissent très-intimement unis par la structure de leur moelle homogène, tandis que le genre *Pernettya*, longtemps réuni aux Arbousiers, paraît réellement distinct par l'organisation intime du même tissu que nous caractérisons sous le nom de moelle HOMOGÈNE *mêlée* (pl. 4, fig. 6).

ANDROMÉDÉES.

On trouve dans ce groupe, qui comprend les genres *Clethra*, *Andromeda*, *Gaultheria*, *Cassandra*, *Elliottia*, *Pieris*, *Lyonia*, *Oxydendron*, *Zenobia*, *Leucothoe*, diverses variétés de la moelle homogène : elle est proprement dite (*Gaultheria*, *Cassandra*), *mêlée* (*Pieris*, *Elliottia*, *Lyonia*), *réticulée* (*Clethra*, pl. 4, fig. 7); nous trouvons aussi une forme particulière de la moelle hétérogène mêlée (*Zenobia floribunda*, *Oxydendron arboreum*, *Leucothoe axillaris*).

Il nous semble qu'il y a là des traits anatomiques précieux et qu'on peut les joindre utilement aux notes organographiques pour caractériser les genres.

Ainsi l'espèce que Linné appelait *Andromeda calyculata* s'écarte beaucoup de l'*Andromeda polifolia* type par sa structure médullaire. Le genre *Cassandra* semble donc avoir sa raison d'être au point de vue qui nous occupe ici. Je n'oserais pas justifier par la différence de structure de la moelle la création du genre *Pieris* aux dépens de certaines espèces d'*Andromeda*, à cause des enseignements que nous fourniront bientôt les *Rhododendron* et les *Azalea*.

Par contre, la plante que l'on a longtemps nommée *Andromeda*

floribunda a bien réellement droit de cité dans un autre genre par l'organisation aussi compliquée que rare de son système médullaire. De plus, le genre *Oxydendron* présente anatomiquement plus d'analogie avec le *Zenobia* qu'avec le *Lyonia*.

Des groupes d'espèces répartis par Endlicher en sections sous le nom générique commun d'*Andromeda* nous semblent pouvoir constituer, d'après ces observations anatomiques, des entités génériques distinctes. De Candolle dans le *Prodromus*, M. Spach dans son excellente *Histoire des végétaux phanérogames*, ont eu raison de les accepter.

RHODORÉES.

Les genres *Kalmia*, *Rhodora*, *Menziesia*, *Phyllodoce*, *Azalea*, *Rhododendron*, *Ledum*, *Leiophyllum*, *Bejaria*, *Cladothamnus*, sont compris par De Candolle dans cette tribu, et nous avons étudié la structure anatomique du cylindre médullaire dans chacun d'eux. Comme dans les groupes précédents, cette structure est variable, et la moelle des espèces qui sont contenues dans celui-ci présente des degrés très-divers d'activité vitale.

Nous y trouvons le type de la moelle HOMOGÈNE (*Menziesia*. *Kalmia*, *Rhodora*, *Leiophyllum*, *Bejaria*); le type de la moelle HOMOGÈNE mêlée [*Rhododendron* (pl. 4, fig. 9), *Azalea*, *Phyllodoce*]; le type de la moelle *réticulée* [*Ledum* (pl. 4, fig. 8), *Cladothamnus*].

Il résulte aussi de notre examen, que les *Azalea* et les *Rhododendron* pourraient être considérés comme deux sections d'un même type générique, et qu'on voit avec étonnement la structure anatomique du cylindre médullaire éloigner les *Leiophyllum* et les *Bejaria* des *Ledum* et des *Cladothamnus*.

ÉRICÉES.

Nous avons seulement étudié dans le grand genre qui a donné son nom à cette tribu les *Erica multiflora*, *E. carnea* et *E. scoparia;* leur moelle est strictement homogène, tandis qu'elle est homogène mêlée dans le *Calluna vulgaris*.

VACCINIÉES.

Le *Vaccinium Myrtillus*, l'*Oxycoccos macrocarpa*, le *Macleania cordata* ont une moelle homogène.

OLÉINÉES.

La moelle est HOMOGÈNE *proprement dite* dans l'Olivier (pl. 4, fig. 10) et le *Phillyrea latifolia.*

Elle est HÉTÉROGÈNE dans les autres types : HÉTÉROGÈNE *mêlée* dans le Frêne (pl. 4, fig. 12) ; HÉTÉROGÈNE *proprement dite* dans les Troënes, l'*Ornus europœa*, le Lilas (pl. 4, fig. 11), le *Fontanesia phillyreoides*, le *Chionanthus virginica.*

Elle est enfin HÉTÉROGÈNE *fistuleuse* dans le *Forsythia suspensa.*

Il est à remarquer que, dans cette famille, les genres *Ornus*, *Syringa* et *Chionanthus* peuvent offrir de petites formations cristallines dans les cellules à parois minces de la région centrale du cylindre médullaire.

Des considérations qui précèdent on peut déduire quelques conséquences intéressantes :

Ainsi il y a une différence anatomique entre la moelle des Frênes proprement dits, qui sont dépourvus d'enveloppes florales, et celle du Frêne à manne, dont les fleurs sont munies d'un calice et d'une corolle. Il semble donc que ces deux types pourraient réellement constituer deux genres différents, et que MM. Brongniart et Spach ont eu raison d'admettre le genre *Ornus* que rejettent De Candolle et Endlicher. On remarquera que les Oliviers et les *Phillyrea* à fruit drupacé ont seuls une moelle homogène.

On remarquera encore que le *Forsythia* (aux loges ovariennes pluriovulées) est très-différent des autres espèces (aux loges ovariennes biovulées) mentionnées dans ce groupe, par sa moelle hétérogène, dont la région centrale est presque entièrement résorbée.

ILICINÉES.

J'ai trouvé une moelle homogène dans les *Ilex Aquifolium* (pl. 4, fig. 13), *I. dipyrena*, *I. macrophylla*. Elle l'est également dans le *Prinos glaber*.

MM. Bentham et Hooker ont réuni les *Prinos* aux *Ilex*, et, d'après ce que nous venons de dire, on voit que la structure du cylindre médullaire dans ces deux groupes étant identique, leur fusion est aussi bien indiquée au point de vue anatomique qu'au point de vue organographique.

CÉLASTRINÉES.

Les *Evonymus nitidus*, *E. nepalensis*, *E. europæus*, *E. japonicus*, offrent un tissu médullaire homogène, et présentant ce caractère assez rare, d'enserrer des matières de réserve granuleuses dans des cellules à parois minces (pl. 5, fig. 1).

BERBÉRIDÉES.

Hétérogène dans les *Berberis vulgaris* (pl. 5, fig. 2), *B. sinensis*, *B. nepalensis*, *B. macrophylla*, la moelle est au contraire homogène dans le *Mahonia Aquifolium*.

Les caractères organographiques qui séparent ces deux genres sont certainement de peu de valeur. Cependant, par ce fait seul qu'à ces caractères extérieurs correspondent des différences dans l'organisation intime d'une partie de l'axe végétal, je suis porté à croire que les espèces de *Berberis* ne sauraient être mêlées avec les espèces de *Mahonia*, qu'il y a là deux groupes naturels, et qu'il est bon de ne pas les confondre sous un seul et même nom générique collectif.

MAGNOLIACÉES.

Le *Magnolia Yulan* et le *M. macrophylla* aux feuilles caduques, le *M. grandiflora* aux feuilles persistantes, le Tulipier (*Liriodendron Tulipifera*), ont fait dans cette famille l'objet de nos études.

Les couches cellulaires spéciales (pl. 5, fig. 3, 4 et 5) qui se trouvent dans la région centrale continue et inerte de la moelle de ces plantes ne sont pas toujours uniquement formées de cellules amylifères ou de cellules pierreuses (1) ; elles sont réellement et normalement constituées par deux sortes d'éléments. Les uns sont analogues par leur structure et leur contenu aux cellules de la région extérieure active de la moelle, c'est-à-dire que leur paroi est médiocrement épaissie, qu'ils offrent une grande cavité intérieure, qu'ils vivent pour leur contenu, et ont un rôle physiologique à jouer. Les autres offrent au contraire une paroi très-épaissie, une cavité intérieure extrêmement réduite et un contenu physiologiquement nul ou insignifiant. Ceux-ci seulement sont donc des cellules pierreuses.

Ces deux sortes d'éléments peuvent être inégalement distribuées. Tantôt on rencontre des couches formées en majeure partie de cellules scléreuses ; tantôt elles sont presque exclusivement constituées par des cellules analogues à celles de la région externe et active de la moelle ; souvent c'est dans leur partie centrale que se groupent des cellules scléreuses, et alors celles-ci se distinguent immédiatement par leur aspect de l'ensemble des cellules qui les enveloppent, et qui se relient aux éléments analogues de l'étui médullaire.

CELTIDÉES.

M. Brongniart place les genres *Celtis*, *Planera* et *Ulmus* dans le même groupe des Celtidées. La moelle du *Planera crenata* (pl. 5, fig. 7) est homogène. Celles de l'*Ulmus campestris* (pl. 5, fig. 8) et du *Celtis occidentalis* sont hétérogènes, mais telles que

(1) L'existence de ces couches a été signalée il y a plus de vingt ans par M. Guillard. Il les a considérées comme des expansions de la région externe de la moelle ; mais cette assertion est trop absolue, parce qu'elle laisse croire qu'elles sont uniquement formées de cellules semblables à celles de cette même région : ce qui n'est pas.

M. Baillon, qui avait cru découvrir cette particularité de structure de la moelle des Magnoliacées, publia sur ce sujet une note spéciale dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, et revint sur le même sujet dans une monographie des Magnoliacées. Il a très-superficiellement étudié les tissus en question, car il les considère

l'*Ulmus* se rapproche plus du *Planera* que du *Celtis*. Il y a peut-être là un argument anatomique en faveur de l'opinion qui place les Ormes et les *Planera* dans une famille distincte de celle des *Celtis*.

HAMAMÉLIDÉES.

Nous avons étudié les trois espèces d'Hamamélidées que l'on cultive à l'école de botanique du Muséum : *Hamamelis virginiana*, *Fothergilla alnifolia* (pl. 5, fig. 6), *Parrotia persica*. Elles ont toutes trois une moelle homogène ferme et verdâtre.

PLATANÉES.

M. Brongniart a placé (avec doute) cette famille au voisinage de celle des Hamamélidées. Dans le *Genera* d'Endlicher, ces deux groupes sont très-éloignés l'un de l'autre. Si l'on ne considérait que la structure de la moelle, on serait porté à partager l'opinion de l'illustre professeur du Muséum, car la structure de cette partie de l'axe végétatif dans le Platane présente la plus grande analogie avec celle de la même région chez les Hamamélidées.

ROSÉES.

La moelle des Roses (pl. 5, fig. 11 et 12) est hétérogène et plus ou moins richement réticulée. Nous avons étudié sa structure dans soixante plantes cultivées sous des noms spécifiques différents à l'école de botanique du Muséum, et distingué trois principales formes dérivées d'organisation, entre lesquelles se distribuent les divers types par des transitions ménagées.

comme constitués par des cellules spéciales qu'il croit pouvoir ranger « dans la catégorie de celles qu'on a nommées en Allemagne *Steinzellen* », c'est-à-dire par des cellules pierreuses. Si l'assertion du véritable inventeur du caractère histologique de la moelle des Magnoliacées est, comme nous l'avons vu plus haut, trop absolue, celle-ci est à coup sûr inexacte.

POMACÉES.

Nous avons soumis à notre examen les Pommiers, les Poiriers, les Cognassiers, les Néfliers, les Alisiers, les Alouchiers, les Sorbiers, les Amélanchiers, les *Photinia*, les *Eriobotrya*, qui se rangent dans ce groupe végétal. Ces plantes se font remarquer par la richesse d'organisation et l'importance physiologique de leur système médullaire. Leur moelle est tantôt HOMOGÈNE [*Pirus communis* (pl. 6, fig. 3), *Cydonia vulgaris*, *Amelanchier spicata*, *Photinia serrulata*, *Eriobotrya japonica*], tantôt HÉTÉROGÈNE, et présentant dans sa partie centrale inerte une quantité plus ou moins considérable de cellules actives [*Malus communis* (pl. 6, fig. 4), *Mespilus germanica*, *Sorbus Aucuparia* (pl. 6, fig. 1), *S. torminalis*, *S. Aria* (pl. 6, fig. 2), *Cratægus oxyacantha*] (1).

On sait que les botanistes diffèrent beaucoup d'opinion sur la distribution générique de plusieurs espèces vulgaires appartenant à ce groupe de plantes, et qui jouent un grand rôle dans nos vergers et dans nos jardins.

En tenant compte à la fois de l'organisation de la fleur et du fruit, ainsi que des caractères fournis par la structure intime de la moelle, ne pourrait-on pas arriver à confirmer l'existence de certains groupes génériques admis par Tournefort, rejetés depuis par d'autres botanistes, et à fixer la place des espèces dans le genre auquel elles appartiennent réellement ?

Il ne nous paraît pas nécessaire de s'appuyer sur la structure anatomique d'une partie de l'axe végétal, pour considérer le Néflier et le Cognassier comme des genres distincts du genre Poirier. Nous sommes en cela de l'opinion de Tournefort, de De Candolle, de M. Brongniart, de M. Spach, et nous ne saurions admettre la fusion proposée par MM. Bentham et Hooker. Mais l'essence générique des Alisiers, des Sorbiers, des Alouchiers, des Aubépines, sans cesse ballottés par les auteurs d'un genre à l'autre, de même que celle des Pommiers, paraît moins évidente.

(1) C'est la moelle HÉTÉROGÈNE *mêlée proprement dite*.

Nous avons constaté que le Sorbier des oiseleurs, l'Alisier et l'Alouchier offrent une structure médullaire commune et différente de celle qui est propre aux Poiriers (*Pirus communis*, *P. malifolia*). Cette considération seule nous porterait volontiers à admettre le genre *Sorbus*. Le Sorbier des Oiseleurs devrait s'appeler *Sorbus Aucuparia* L., et non *Pirus Aucuparia* DC. L'Alisier serait le *Sorbus torminalis* Crantz, et non le *Pirus torminalis* DC., ou le *Cratægus torminalis* L. L'Alouchier serait le *Sorbus Aria* Crantz, et non le *Cratægus Aria* L., ou le *Pirus Aria* DC.

D'autre part, l'Aubépine serait au même titre distincte des *Sorbus* et des *Pirus*, comme elle l'est déjà par la structure de son fruit.

Le *Mespilus* paraît avoir un système médullaire très-analogue à celui des *Cratægus*, et ce caractère anatomique s'accorde avec les similitudes organographiques qui existent entre les deux genres, et qui ont déterminé MM. Bentham et Hooker à les réunir en un seul.

Le Pommier lui-même ne serait pas une espèce appartenant au genre Poirier.

L'*Eriobotrya* et le *Photinia*, qui ont l'un et l'autre une moelle analogue, pourraient, par contre, être réunis en un seul et même genre, fusion proposée au point de vue organographique par MM. Bentham et Hooker.

Ces conclusions n'auront d'ailleurs un degré de certitude suffisant que lorsqu'elles seront le résultat d'observations portant sur un plus grand nombre d'espèces. Nous pensons en outre qu'elles deviendront encore bien plus assurées, si l'on y joint l'étude du cylindre fibro-vasculaire.

JUGLANDÉES.

Les curieux diaphragmes que l'on connaît dans le canal médullaire des Noyers (pl. 6, fig. 5) sont formés de cellules tabulaires inertes et de cellules cristalligènes. Je les ai observés également dans les *Pterocarya caucasica* et *P. fraxinifolia;* mais la région centrale et inerte de la moelle demeure continue dans le *Carya*

amara (pl. 6, fig. 7). Une moelle hétérogène continue ou discontinue et diaphragmatique est, en définitive, propre aux genres de Juglandées que nous avons examinés.

QUERCINÉES.

Étudiée dans six espèces de Chênes (pl. 6, fig. 6 et 8), dans le Hêtre (pl. 6, fig. 10) et le Châtaignier (pl. 6, fig. 9), la trame médullaire des Quercinées a l'homogénéité pour caractère, et son contenu doit jouer un grand rôle dans les phénomènes de la nutrition.

CORYLACÉES.

J'ai observé six espèces de Coudriers. Toutes m'ont présenté une parfaite similitude d'organisation dans leur moelle hétérogène mêlée ; sa structure s'écarte notablement de celle de la même région dans le Charme (pl. 7, fig. 1) et l'*Ostrya;* cela est pour nous un argument en faveur de l'établissement de deux tribus dans cette famille, division proposée par M. Alphonse De Candolle.

BÉTULINÉES.

La famille des Bétulinées est caractérisée par l'homogénéité de son système médullaire (pl. 7, fig. 2).

CHAPITRE V.

DU CONTENU DES CELLULES MÉDULLAIRES, DE LEUR VITALITÉ ET DU MOUVEMENT DES MATIÈRES NUTRITIVES QU'ELLES CONTIENNENT.

« On appelle *vie* l'activité de la matière selon les lois de l'organisation. »

(ILLIGER.)

DU CONTENU DES CELLULES MÉDULLAIRES.

Des corpuscules amylacés simples ou composés, auxquels peut se joindre, dans certains cas, une petite quantité de matière

verte, ne constituent pas à eux seuls tout le contenu possible des cellules médullaires *actives*.

On peut y trouver des cristaux; on y peut trouver aussi du tannin.

Cette substance, qui paraît assimilable, comme le sucre et l'amidon, a été particulièrement étudiée dans ces derniers temps par MM. Trécul et Hartig.

M. Trécul a constaté qu'elle se trouve dans la moelle de beaucoup de Légumineuses et de Rosacées, et signalé son mode de distribution (1). Hartig (2) a étudié la forme, l'origine, les lieux de production du tannin, lequel existe chez toutes les espèces ligneuses qu'il a observées, qu'il a rencontré dans l'écorce, dans le bois (rayons médullaires, fibres ligneuses) et dans la moelle.

J'ai fait moi-même un certain nombre d'observations pour reconnaître la présence du tannin dans les cellules médullaires. Je me contentais de placer, pendant quelques heures, dans une dissolution de sulfate de fer, des tronçons de jeunes rameaux fendus longitudinalement par leur milieu, et j'observais ensuite, sous le microscope, les coupes minces pratiquées sur les surfaces de section.

Voici ce que j'ai constaté, dans ces conditions, aux premiers jours du mois d'avril.

J'ai trouvé du tannin dans la moelle des espèces suivantes:

Myrica Gale.
Betula papyracea, B. alba.
Alnus cordata.
Quercus pedunculata, Q. Cerris, Q. coccinea.
Corylus Avellana, C. maxima.
Ostrya virginica.
Carpinus Betulus.
Salix capræa, S. alba.
Populus nigra.
Ulmus campestris.
Platanus occidentalis.
Acer Opulus.
Pirus communis.
Photinia serrulata.
Eriobotrya japonica.
Cotoneaster affinis.
Spiræa Lindleyana.
Rosa Clukii.
Rhododendron dahuricum.
Clethra alnifolia.
Zenobia pulverulenta.

(1) Trécul, *Comptes rendus*, t. LX, p. 228, 1035; t. LXVI, p. 462, 896.
(2) Hartig, *Bot. Zeitung*, 1865.

Le tannin existe en plus ou moins grande abondance et se montre différemment distribué dans ces espèces.

Ainsi, dans les moelles *homogènes*, tantôt on le trouve dans presque toutes les cellules, tantôt un certain nombre d'entre elles ne présentent point la coloration particulière que sa présence doit déterminer sous l'action du sel de fer. Les *Betula papyracea*, *B. alba*, *Myrica Gale*, *Quercus Cerris*, sont dans le premier cas. Dans le second, les cellules tannifères sont généralement disposées en séries longitudinales nombreuses (*Photinia serrulata*, *Q. pedunculata*, *Rhododendron dahuricum*, *Alnus cordata*), ou moins nombreuses (*Pirus communis*, *Platanus occidentalis*, *Carpinus Betulus*, *Quercus coccinea*).

J'ai constaté aussi la présence du tannin dans les cellules *actives* d'un certain nombre d'espèces appartenant à diverses variétés de la moelle HÉTÉROGÈNE (*Corylus*, *Rosa*, *Cratœgus*, *Spirœa*, *Clethra*, *Acer*, *Ulmus*).

En résumé, le tannin est une substance nutritive dont la répartition est très-générale dans les cellules *actives* de la moelle. Il accompagne ordinairement les granules amylacés. Cette présence concomitante et le fait de l'épaississement général de leurs parois les font aisément distinguer.

Les cellules à parois minces et ponctuées que j'ai nommées *inertes*, renferment fréquemment des gaz ; elles sont parfois le siége de formations cristallines, mais elles ne renferment point de granules amylacés, et dans les espèces que j'ai soumises à l'action des sels de fer, je n'y ai pas trouvé de tannin.

Les formations cristallines qu'on trouve dans les différentes parties du cylindre médullaire sont ou simples ou agrégées. Ces dernières sont très-répandues. Parmi les nombreuses espèces ligneuses que j'ai étudiées, le *Cissus* seul m'a présenté des raphides.

Les cristaux peuvent se développer dans les cellules *actives* et dans les cellules *inertes*, mais le plus souvent ils apparaissent dans des utricules spéciales remarquables par la ténuité extrême de leurs parois. Ordinairement ces utricules *cristalligènes* n'en-

trent que dans une faible proportion dans la trame médullaire générale; quelquefois elles en constituent une grande partie, et, dans ce cas, se font remarquer par leur grandeur. Les plus beaux exemples que l'on puisse citer de ce magnifique développement des utricules cristalligènes se rencontrent dans le *Pernettya*, le *Ledum*, l'*Andromeda*.

Je n'ai jamais trouvé de granules amylacés ou de tannin dans les utricules cristalligènes, qui renferment assez souvent des gaz.

DE LA VITALITÉ DE LA MOELLE.

On a vu, dans le chapitre qui traite de l'anatomie comparée de la moelle dans diverses familles végétales, que la moelle d'une espèce donnée, prise dans des rameaux d'âges différents, renferme de la matière de réserve granuleuse à diverses époques de l'année.

On peut se demander combien de temps la moelle conserve la propriété de produire cette matière de réserve, ou, en d'autres termes, quel est le degré de sa vitalité.

Pour résoudre complétement cette question, il eût été nécessaire d'étudier un grand nombre d'arbres d'essences diverses et assez avancés en âge. Malheureusement je n'avais point de telles ressources à ma disposition; j'ai dû me contenter de quelques rares occasions qui m'ont été offertes de satisfaire ma curiosité, soit dans les environs de Paris, soit à l'école de botanique du Muséum (1).

On trouvera dans le tableau suivant les noms d'un certain nombre d'espèces dans lesquelles la moelle est riche en amidon dans des axes offrant de cinq à vingt zones d'accroissement. J'ai mis en regard l'époque ou les époques de l'observation. Il est d'ailleurs bien entendu que la production de la fécule se fait également dans ces mêmes espèces (comme aussi dans beaucoup

(1) Je me plais à offrir ici l'expression de ma reconnaissance à M. Brongniart, à M. Pépin et à M. Verlot, qui m'ont communiqué avec une extrême obligeance des échantillons très-utiles.

d'autres mentionnées dans mon anatomie comparée) de la première à la cinquième année.

MOELLE AMYLIFÈRE.

De 5 *à* 10 *ans.*

ESPÈCES.	ÉPOQUES DE L'OBSERVATION.
Quercus Robur..........	Septembre, août.
Betula alba.	Février, avril, septembre.
Evonymus japonicus......	Avril.
Fraxinus	Juillet, août, septembre.
Ilex Aquifolium..........	Avril.
Virgilia lutea............	Avril.
Morus nigra.............	Avril, juin, septembre.
Berberis vulgaris.........	Juin, août.
Alnus cordifolia..........	Août, mars.
Castanea vesca.	Août.
Morus alba..............	Mars.
Ulmus pedunculata.......	Mars.
Ulmus campestris.	Mars.
Prinos glaber.......... .	Novembre.
Ornus europæa..........	Février.
Hamamelis virginiana.....	Novembre.
Liquidambar imberbe.....	Novembre.
Pirus communis..........	Mars.
Malus communis.........	Mars.
Sorbus Aucuparia........	Mars.
Corylus maxima.	Novembre.
Carpinus Betulus.........	Mars.
Planera crenata..........	Décembre.
Amygdalus communis.....	Février.

De 10 *à* 15 *ans.*

Betula alba.............	Janvier, avril, septembre.
Quercus Robur..........	Avril.
Carpinus Betulus.........	Janvier, mars.
Fagus sylvatica.	Mars.

De 15 *à* 20 *ans.*

Platanus occidentalis.	Mars.
Gleditschia ferox.........	Mars.
Betula alba.	Avril.
Quercus Robur..........	Avril.
Fraxinus.	Janvier.

Comme on l'a vu précédemment, et comme on vient de le voir dans ce tableau, mes observations ont porté généralement sur des rameaux d'un an à dix ans ; leur moelle est, à diverses époques de l'année, gorgée de matière de réserve granuleuse ; HOMOGÈNE

ou HÉTÉROGÈNE, enveloppée d'un grand nombre de couches ligneuses, elle ne perd rien, dans certaines essences, de sa remarquable activité vitale. Dans le Charme et dans le Hêtre, elle est munie de parois épaissies et sécrète de la fécule dans des axes âgés de douze à treize ans; dans le Chêne et dans le Bouleau, sa trame est également épaisse et amylifère dans des troncs ayant quatorze et quinze ans de végétation; dans le Platane, elle est ferme, fraîche et féculente au sein d'une grosse branche offrant dix-huit zones d'accroissement et 11 centimètres de diamètre. Elle offre les mêmes caractères et les mêmes propriétés dans un rameau de *Gleditschia ferox* de 9 centimètres de diamètre, et sur la section duquel on pouvait compter vingt couches concentriques pressées; elle est encore riche en fécule, d'après M. Payen, dans un Frêne de vingt-huit ans.

La singulière activité vitale du système médullaire ne se maintient pas aussi longtemps dans les espèces où le duramen se forme de bonne heure, comme dans le Châtaignier et l'Acacia. Cependant il suffit de jeter les yeux sur le tableau que nous venons de présenter, pour être définitivement éclairé sur la prétendue inertie de la moelle, trop longtemps professée dans nos écoles, et pour reconnaître l'importance de ce tissu comme réservoir de substance nutritive.

DU MOUVEMENT DES MATIÈRES NUTRITIVES DANS LA MOELLE.

Pour montrer que la matière de réserve amylacée que l'on trouve dans toute l'épaisseur du cylindre médullaire à diverses époques de l'année, ou seulement dans les cellules actives de la moelle (lorsqu'elle est hétérogène), présente des alternatives de résorption et de développement suivant les saisons, il me suffira de quelques exemples choisis parmi les plantes les plus vulgaires.

Le 4 avril 1866, les bractées du bourgeon à fleur d'un Poirier étaient écartées pour livrer passage à des boutons et à quelques petites feuilles cotonneuses et involutées. L'influence de ce développement était à peine sensible sur le rameau annuel ter-

miné par le bourgeon florifère, car la moelle tout entière était uniformément remplie d'amidon.

Le 17 avril, lors de l'épanouissement des fleurs, la résorption était très-accusée, mais incomplète, dans la moelle des rameaux de deux ans et de trois ans.

Dans le courant du mois de mai, une nouvelle génération de matière amylacée se manifestait dans les cellules médullaires munies d'un nucléus dans des rameaux qui offraient deux ou trois zones d'accroissement.

Dans le *Berberis vulgaris*, au 11 avril, au moment où les bourgeons commençaient à s'épanouir, j'ai trouvé les éléments médullaires actifs très-riches en amidon dans une branche de quatre ans.

Cette matière avait disparu dans les mêmes éléments d'un rameau de deux ans, au 9 mai.

Au 11 juin, alors que les fruits avaient atteint déjà un certain volume, l'amidon avait reparu dans les cellules médullaires actives des branches de six ans et de deux ans. Je constatai cette même plénitude des tissus pendant les mois de juillet et de septembre.

La floraison de l'Amandier commençait à se faire le 13 mars 1866. Sur les ramilles vertes annuelles il y avait des fleurs épanouies, des fleurs entr'ouvertes et des boutons. Dans la moelle de ces ramilles l'amidon avait presque complétement disparu, tandis qu'il se rencontrait encore en notable proportion et sous la forme de grains volumineux dans les rameaux de deux ans, et surtout dans ceux de trois et de cinq ans.

Le 13 avril, les fleurs étaient flétries depuis plusieurs jours. La résorption de la matière nutritive s'était étendue jusqu'aux rameaux de trois ans.

Le 19 mai, les feuilles étant longues d'environ 6 centimètres, et les fruits ayant 3 centimètres de longueur sur deux de largeur, on constatait une nouvelle génération de granules amylacés dans les cellules actives des rameaux qui offraient deux et trois zones concentriques d'accroissement.

Les écailles des chatons mâles de l'Aune étaient écartées le

3 mars, et à leur aisselle les petites fleurs commençaient à s'épanouir. Les branches stigmatiques pourpres se montraient au-dessus des écailles serrées des chatons femelles. La moelle offrait de nombreux granules amylacés dans des rameaux offrant de une à cinq zones d'accroissement.

Le 20 avril, les bourgeons à feuilles étaient épanouis; les plus grandes avaient 4 centimètres de longueur et 3 de largeur; les chatons mâles étaient tombés depuis longtemps et les stigmates des fleurs femelles paraissaient d'un brun noirâtre. A ce moment, la résorption des granules amylacés s'étendait dans la moelle jusqu'au rameau de trois ans.

La reproduction des matières nutritives était manifeste au 13 mai, dans un rameau de deux ans.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL.

I

Trois sortes d'éléments entrent dans la constitution de la moelle des plantes ligneuses : des cellules *actives*, des cellules *inertes* et des cellules *cristalligènes*.

II

Les cellules *actives* sont généralement munies de parois épaisses et canaliculées, et produisent des matières de réserve granuleuses. Les cellules *inertes* ont généralement des parois minces et ponctuées, ne produisent pas de matière nutritive granuleuse et enserrent fréquemment des gaz. Les cellules *cristalligènes*, sous une enveloppe spéciale ténue, renferment des formations cristallines.

III

La moelle est généralement *homogène* ou *hétérogène*. Elle est homogène quand elle est essentiellement formée de cellules

actives, ou quand elle présente à la fois des cellules *actives* et des cellules *cristalligènes*. Elle est hétérogène quand elle renferme des cellules *actives* et des cellules *inertes*. Il existe diverses variétés de la moelle *homogène* ou de la moelle *hétérogène*.

IV

Par la constance de sa structure, la moelle peut servir à caractériser des familles et des genres naturels, comme à décider de la valeur de certains groupes discutés.

V

Les cellules *actives* de la moelle renferment des matières nutritives à diverses époques de l'année, pendant un temps dont la durée varie avec les essences, et qui peut être considérable (amidon, tannin).

VI

Ces matières se résorbent et se reproduisent périodiquement pendant ce même temps.

VII

La moelle, loin d'être inerte et passive, comme on l'avait cru, concourt pour une large part à la nutrition du végétal.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Sambucus nigra.* Section longitudinale de la moelle inerte dans une pousse annuelle; *e. m.* cellules appartenant aux cônes constitutifs de l'étui médullaire; *m.* cellules médullaires les plus extérieures appliquées sur ces mêmes éléments et ne contenant pas de granules amylacés.

Fig. 2. *Lonicera Caprifolium.* Section transversale faite au sommet du mérithalle supérieur d'une pousse annuelle; *t. r.* tissu de résorption.

Fig. 3. *Viburnum Tinus.* Section longitudinale faite dans la région moyenne de la moelle, pour montrer deux séries de cellules actives.

Fig. 4. *Lonicera tatarica.* Tissu de résorption.

Fig. 5. *Arctostaphylos Uva-ursi.* Section transversale de la moelle homogène amylifère. (Mars.)

Fig. 6. *Pernettya mucronata.* Section transversale dans la moelle homogène mêlée.

Fig. 7. *Clethra alnifolia.* Section longitudinale dans la moelle hétérogène réticulée d'un jeune rameau; chaque cellule active renferme un nucléus et des formations chlorophylliennes. (Décembre.)

Fig. 8. *Ledum canadense.* Section transversale dans la moelle homogène réticulée.

Fig. 9. *Rhododendron ponticum.* Section longitudinale dans la moelle homogène mêlée amylifère. (Mars.)

Fig. 10. *Olea europæa.* Section longitudinale faite dans la moelle homogène et amylifère d'une longue pousse annuelle. (Février.)

Fig. 11. *Syringa vulgaris.* Section transversale à la base d'une pousse annuelle. Les cellules actives renferment des corpuscules chloro-amylacés et des cristaux simples. Les cellules inertes ne contenaient que des gaz dans le même temps. (Février.)

Fig. 12. *Fraxinus excelsior.* On voit dans cette figure un petit îlot de cellules actives amylifères au sein de la moelle inerte dans un rameau de cinq ans. (Juillet.)

Fig. 13. *Ilex Aquifolium.* Trame médullaire, vue sur la section transversale d'une branche de dix ans.

PLANCHE 5.

Fig. 1. *Evonymus nitidus.* Section longitudinale dans la moelle homogène d'une branche d'un an; ses cellules, à parois minces, renferment de nombreux granules amylacés. (Novembre.)

Fig. 2. *Berberis vulgaris.* Section longitudinale faite dans la moelle hétérogène à la base d'une longue pousse annuelle. Les cellules actives renferment des corpuscules amylacés. (Mars.)

Fig. 3. *Magnolia grandiflora.* Section longitudinale dans la moelle d'une branche offrant plusieurs zones d'accroissement. On voit, au sein du tissu inerte, une partie d'un diaphragme transversal ne présentant pas une seule cellule scléreuse et dont les utricules actives renferment un nucléus accompagné de petits corpuscules amylacés. (Mars.)

Fig. 4. *Magnolia macrophylla.* Section longitudinale dans la moelle d'une branche d'un an, pour montrer un îlot de la région centrale et inerte entièrement formé de cellules scléreuses.

Fig. 5. *Liriodendron Tulipifera.* Section longitudinale dans la trame médullaire d'une branche d'un an, pour montrer un diaphragme formé en grande partie de cellules actives qui enveloppent deux cellules scléreuses.

Fig. 6. *Fothergilla alnifolia.* Section de la moelle homogène d'une jeune branche

offrant deux zones d'accroissement et observée au commencement d'avril. Le contenu des cellules est chloro-amylacé; dans plusieurs se voit un volumineux cristal simple.

Fig. 7. *Planera crenata.* Section longitudinale de la trame médullaire homogène dans une branche d'un an. Ses cellules contiennent des grains simples et composés d'amidon. (Décembre.)

Fig. 8. *Ulmus campestris.* Section transversale de la moelle dans une branche de trois ans, intéressant l'étui extérieur actif et amylifère. (Décembre.)

Fig. 9. *Platanus occidentalis.* Section transversale dans la moelle d'une grosse branche de dix-huit ans observée au mois de mars. Les cellules, dont la paroi est marquée de zones d'accroissement, renferment de nombreux granules amylacés.

Fig. 10. *Carissa arduina.* Section longitudinale dans la région centrale de la moelle homogène, pour montrer les remarquables cellules scléreuses que l'on y trouve.

Fig. 11. *Rosa Banksia.* Section transversale dans la moelle hétérogène réticulée. Les cellules actives sont gorgées d'amidon. (Février.)

Fig. 12. *Rosa alpina.* Section transversale de la moelle hétérogène subréticulée.

PLANCHE 6.

Fig. 1. *Sorbus Aucuparia.* Section longitudinale dans la moelle hétérogène mêlée d'un rameau de deux ans. Les cellules actives renferment de l'amidon. (Mars.)

Fig. 2. *Sorbus Aria.* Section transversale dans la moelle hétérogène mêlée d'un rameau d'un an. Les cellules actives renferment de l'amidon. (Mars.)

Fig. 3. *Pirus communis.* Section longitudinale de la moelle homogène.

Fig. 4. *Malus communis.* Section longitudinale dans la moelle hétérogène mêlée d'un rameau d'un an. Les cellules actives sont remplies de granules amylacés.

Fig. 5. *Juglans cinerea.* Tissu inerte des épais diaphragmes bruns de la moelle hétérogène discontinue.

Fig. 6. *Quercus pedunculata.* Section transversale dans la moelle homogène d'un rameau d'un an. De gros grains d'amidon simples et composés remplissent les cellules. (Avril.)

Fig. 7. *Carya amara.* Section longitudinale de la moelle hétérogène continue dans sa région centrale inerte. (Branche de quatre ans.)

Fig. 8. *Quercus pedunculata.* Section longitudinale dans la moelle homogène d'un Chêne de quatorze ans. La plupart des cellules sont amylifères.

Fig. 9. *Castanea vesca.* Section dans la moelle homogène d'une branche de cinq ans. Toutes les cellules sont amylifères. (Août.)

Fig. 10. *Fagus sylvatica.* Section transversale dans la moelle homogène d'une branche de douze ans. Ses cellules, dont les parois ont des zones d'accroissement très-marquées, renferment de nombreux granules amylacés. (Janvier.)

PLANCHE 7.

Fig. 1. *Carpinus Betulus.* Section longitudinale dans la moelle homogène d'une branche de cinq ans. Les cellules actives sont gorgées d'amidon. (Novembre.)

Fig. 2. *Betula alba.* Section transversale dans la moelle homogène d'une branche de douze ans. La cavité, très-réduite, des cellules renferme de fins granules amylacés.

Fig. 3. *Ostrya virginica.* Section longitudinale dans la moelle homogène d'un rameau de trois ans. Toutes les cellules sont amylifères. (Novembre.)

Fig. 4. *Pirus communis.* Section transversale dans le corps ligneux d'une branche de cinq ans, pour mettre en évidence les réservoirs de substance nutritive. Les éléments des rayons médullaires (*r. m.*) et ceux du parenchyme ligneux (*p. l.*) renferment de nombreux grains d'amidon simples et composés. (Mars.)

Fig. 5. *Quercus pedunculata.* Section transversale dans le bois d'une branche de six ans, pour montrer les éléments du parenchyme ligneux groupés au milieu du corps ligneux et remplis de grains d'amidon. (Août.)

Fig. 6. *Quercus pedunculata.* Groupe de cellules du parenchyme ligneux vu sur une section longitudinale du corps ligneux dans une branche de six ans. Elles renferment des corpuscules amylacés. (Août.)

Fig. 7. *Robinia Pseudacacia.* Section longitudinale d'un gros vaisseau pris dans l'aubier d'une branche de huit ans. Il est rempli de *parenchyme intra-vasculaire* dont les cellules contenaient, au mois d'avril, des grains d'amidon simples et composés.

Fig. 8. *Prunus Laurocerasus.* Section longitudinale dans la moelle comprise entre la première et la seconde pousse. C'est un tissu formé de cellules actives munies d'un nucléus et contenant des corpuscules d'amidon.

Fig. 9. *Acer campestris.* Section longitudinale dans la moelle comprise entre la première et la deuxième pousse. C'est un tissu continu, essentiellement formé de cellules actives contenant des granules amylacés et de cellules inertes. (Janvier.)

Fig. 10. *Carya amara.* Tissu de la moelle au passage de la pousse de deux ans à celle de trois ans. Il se compose de cellules cristalligènes et de cellules actives contenant un nucléus et des granulations amylacées.

Fig. 11. *Cytisus Laburnum.* Section longitudinale dans la moelle comprise entre la première et la deuxième pousse. C'est un tissu peu consistant, formé de cellules actives à contour arrondi et à contenu granuleux verdâtre.

DU SUC PROPRE DANS LES FEUILLES DES ALOÈS,

Par M. A. TRÉCUL.

(Lu à l'Académie des sciences, séance du 1er mai 1871.)

Les botanistes ne sont pas encore fixés sur la constitution des organes qui renferment le suc propre des Aloès.

M. Schultz attribue à ces végétaux un système de canaux réticulés étendu sur toute la plante, dans lequel circulerait un suc brun un peu trouble. Ces laticifères, qui seraient d'abord à membrane continue, deviendraient articulés en avançant en âge (*Mém. des sav. étr.*, t. VII).

M. H. Edmond Robiquet, dans une thèse (de 1846) que, malgré l'imperfection de sa partie anatomique, je crois devoir rappeler, parce qu'elle contient des observations chimiques intéressantes, résume ainsi son avis à la page 13 : « Le suc d'Aloès circule à travers les méats intercellulaires du système vasculaire..... Ce suc, tel qu'il existe dans la plante, constitue un suc acide incolore, retenant en suspension une multitude de corpuscules opaques d'une excessive ténuité, qui lui donnent un aspect lactescent. Dès qu'il a le contact de l'air, il en absorbe l'oxygène avec une grande rapidité, et prend une couleur jaune qui devient ensuite de plus en plus foncée. »

M. Unger (*Anat. und Physiol.*, 1855, p. 205), qui ne range pas parmi les vaisseaux du latex les organes qui contiennent le suc propre des Aloès les décrit ainsi : « Les réservoirs du suc propre des Aloès accompagnent comme un groupe de cellules prismatiques les faisceaux vasculaires de ces végétaux. La résine d'Aloès est en dissolution ou en petites gouttes dans des cellules qui ont jusqu'à une demi-ligne de longueur. En outre, elle se trouve déposée comme un liquide rouge foncé dans des canaux intercellulaires limitrophes. »

Suivant G. Gasparrini (*Atti della R. Accad. delle sc. fis. e matem.*, Napoli, 1863, t. I, p. 125 et suiv.), le suc propre jaune, amer, résineux des *Aloe vulgaris*, *incurva*, etc., est contenu dans des lacunes cylindriques, longitudinales, à parois cellulaires, situées le long de la face interne du tissu cortical des feuilles. Le suc du parenchyme cortical et médullaire serait amer et visqueux.

On voit par ce qui précède que les quatre observateurs que je viens de citer ont émis quatre opinions différentes. Une de ces opinions est-elle

l'exacte représentation de la vérité? Je vais essayer, en précisant les faits plus qu'ils ne l'ont été, de montrer le véritable état des choses. Je dirai tout de suite que les vaisseaux propres des feuilles des Aloès, quand ils existent, sont toujours placés sur le côté externe libérien des faisceaux vasculaires verticaux; mais toutes les espèces, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, ne renferment pas de tels vaisseaux propres.

Il est parfaitement connu qu'une coupe transversale de la feuille montre celle-ci partagée en deux parties : une périphérique verte, dite corticale, et une centrale incolore, dite médullaire. Le suc de ces deux parties est visqueux dans les *Aloe soccotrina*, *frutescens*, *vulgaris*, *Gasteria maculata*, *Lomatophyllum macrum*, *Haworthia arachnoides*, *Rhipidodendron distichum*, etc. En général, ce suc, qui est visqueux et filant dans les jeunes organes, perd cette propriété dans les feuilles âgées.

La viscosité a été attribuée par G. Gasparrini à la présence de la gomme, et Paoli rapporte, d'après L. V. Brugnatelli, que de la gomme a été trouvée sous la face inférieure de l'*Aloe variegata* L. Quand on traite des coupes minces par l'alcool, on obtient dans les cellules du parenchyme vert un précipité fauve et finement granuleux, qui a l'aspect de celui qui est donné par les matières gommeuses. Ce précipité se dissout en partie seulement, quelquefois en totalité, dans la solution de potasse et dans l'ammoniaque; et le tissu de la feuille, traité par l'ébullition dans l'eau pendant quelques minutes, perd sa viscosité, ce qui n'aurait pas lieu si l'on avait affaire à de la gomme. La viscosité est due à une matière albuminoïde.

Le parenchyme de la feuille jouit d'une autre propriété non moins remarquable, observée d'abord par M. Ed. Robiquet dans le *tissu central* de l'espèce qu'il a examinée (*A. perfoliata* L.). Ce chimiste avait constaté dans cette plante que le suc des cellules médullaires est acide. J'ai trouvé, sans exception chez toutes les espèces que j'ai étudiées, que non-seulement le parenchyme central de la feuille rougit fortement le papier bleu de tournesol, mais que le parenchyme cortical possède aussi le même caractère.

C'est à la limite du parenchyme vert externe et du parenchyme incolore central que sont répartis de distance en distance et verticalement les faisceaux vasculaires, qui se relient çà et là les uns aux autres. Ces faisceaux, qui sont de dimensions différentes, et dont de plus petits alternent avec de plus gros, sont disposés de manière que leur partie libérienne est tournée vers la surface de la feuille, et leur partie trachéenne vers la moelle. Ces faisceaux verticaux sont unis entre eux, d'une façon analogue à ceux des *Musa* (*Comptes rendus*, t. LXVI, p. 469), par des fascicules qui vont horizontalement ou quelquefois obliquement de la partie trachéenne d'un faisceau à celle d'un autre, en passant par derrière un

ou plusieurs de ces faisceaux, c'est-à-dire sur le côté médullaire, sans communiquer avec eux (*Aloe ferox*, *vulgaris*, *africana*, *mitræformis*, *ciliaris*, *tenuior*, *viscosa*, *fasciata*, etc.).

Ces fascicules horizontaux ne sont constitués que par quelques vaisseaux grêles entourés de cellules étroites. Les faisceaux verticaux sont plus complexes, mais de composition variée. Leur partie libérienne n'est, en effet, pas toujours formée d'éléments semblables dans les diverses plantes. Dans certaines espèces, ils ont un groupe de fibres du liber à parois épaisses. Dans d'autres espèces, ce liber manque entièrement, et il ne paraît alors exister, sur le côté externe du groupe vasculaire proprement dit, qu'un cordon du tissu dit *cribreux*. Dans la plupart des Aloès, ce cordon cribreux est formé, dans sa partie externe, de cellules oblongues, ordinairement beaucoup plus grandes que les autres, et qui contiennent le suc propre (1).

Examinons quelques exemples de ces différents états.

Les *Haworthia Reinwardtii*, *coarctata*, *attenuata*, *fasciata*, *spiralis*, *spirella*, *pentagona* et *foliosa*, ne possèdent pas de vaisseaux propres. Des fibres du liber seules existent sur le côté externe du groupe cribreux. Ces fibres, à l'état parfait, ont des parois parfaitement épaissies, stratifiées et finement poreuses; elles sont en nombre plus ou moins considérable, suivant la force des vaisseaux vasculaires et suivant l'espèce examinée.

Dans les *Haworthia coarctata*, *Reinwardtii*, etc., ce groupe libérien des principaux faisceaux est volumineux; il peut contenir jusqu'à cent fibres, mais le nombre en est bien plus réduit dans les plus petits faisceaux. Dans l'*Haworthia pentagona*, le groupe des fibres du liber est peu volumineux. Je n'y ai vu au plus que douze à seize fibres épaissies; et dans l'*Haworthia foliosa* où ce groupe de cellules est aussi fort grêle, je ne l'ai trouvé que de trois ou quatre fibres dans les faisceaux les plus ténus.

Enfin, dans les *Haworthia retusa*, *mutica*, *altilinea*, *cymbæfolia*, *reticulata*, *atrovirens*, *arachnoides*, *Aloe ciliaris*, il n'existe plus du tout de

(1) La constitution de ces faisceaux nous ramène à la question qui consiste à savoir si les fibres du liber sont de la même nature que les vaisseaux du latex, comme l'ont admis M. de Mirbel et quelques autres observateurs, et si elles les remplacent physiologiquement dans les plantes qui sont dépourvues de laticifères. Dans la majorité des Aloès, en effet, les cellules à suc propre semblent occuper la place des fibres du liber à parois épaissies; et l'on est porté par là à considérer ces deux sortes d'organes comme se suppléant l'une l'autre physiologiquement. Cependant on retombe dans le doute en réfléchissant qu'il y a des espèces qui sont privées de l'une et de l'autre, ne possédant que le groupe cribreux proprement dit. D'un autre côté, les plantes qui renferment à la fois des laticifères, le tissu cribreux et du liber fibreux, paraissent prouver jusqu'à l'évidence que ces divers éléments anatomiques n'ont pas des fonctions identiques.

fibres du liber épaissies dans les faisceaux des feuilles, et il n'y a pas non plus de vaisseaux propres, ou bien, comme dans l'*Haworthia lætevirens*, on n'y voit, à la surface d'un petit groupe cribreux, que d'étroites cellules un peu plus larges que celles de ce groupe, et semblables à celles qui entourent le reste du faisceau.

Dans une autre série d'espèces, nous allons trouver des cellules à suc propre, dont le nombre et la dimension croîtront graduellement. Dans l'*Haworthia parva*, les cellules du pourtour du tissu cribreux sont un peu plus grandes que dans l'*Haworthia lætevirens;* et dans l'*Haworthia Radula*, les cellules à suc propre, le plus souvent nulles dans les petits faisceaux, apparaissent dans les plus gros, où j'en ai mesuré de très-étroites encore, pleines de suc jaune, qui avaient $0^{mm},70$ de longueur sur $0^{mm},025$ de largeur. Il en est à peu près de même dans l'*Aloe tenuior*, dont quelques-uns des faisceaux principaux, qui sont très-faibles, ne m'ont fait voir que deux ou quelques cellules à suc propre sur la coupe transversale. Chez quantité d'espèces, probablement la plupart, tous les faisceaux en sont pourvus; mais il n'en existe ordinairement qu'un petit nombre, deux, trois ou quatre, dans les faisceaux les plus faibles, et davantage dans les plus forts. Les plus gros faisceaux de l'*Haworthia tortuosa* n'offraient que cinq ou six cellules à suc propre sur la coupe transversale, six ou sept dans l'*Aloe subulata*, sept ou huit dans l'*Aloe Bowiea*, huit à dix dans les *Haworthia viscosa*, *margaritifera*, *rugosa*, *Aloe soccotrina*, *Gasteria maculata* et *verrucosa*, jusqu'à douze et même quelquefois vingt dans l'*Aloe arborescens.*

Ces cellules à suc propre se distinguent de celles du tissu cribreux sous-jacent, d'abord par une plus grande largeur, ensuite par l'aspect de leur suc propre, qui peut être incolore, jaune pâle ou plus ou moins foncé, orangé, rouge ferrugineux ou brun, suivant l'âge ou le degré d'activité vitale des cellules qui le renferment.

Trois espèces se sont distinguées entre toutes les autres sous le rapport de la couleur de leur suc: ce sont les *Aloe cæsia*, *arborescens* et *plicatilis* (*Rhipidodendron distichum*). Bien que les cellules à suc propre soient nombreuses et grandes dans ces trois plantes, je n'y ai quelquefois vu que du suc non coloré, si ce n'est dans quelques cellules rares qui contenaient une matière jaune, laquelle était finement granuleuse dans l'*Aloe cæsia.* J'ai pu enlever, sur une étendue de 30 centimètres carrés, le parenchyme vert pour mettre à nu les faisceaux d'une feuille âgée de l'*Aloe arborescens*, sans apercevoir une *cellule spéciale* pleine du suc propre jaune (il ne faut pas confondre les *cellules spéciales* avec les cellules parenchymateuses environnantes qui peuvent être colorées). Ce défaut de coloration du suc propre, assez fréquent, il paraît, sans être constant, était d'autant plus remarquable dans ces trois plantes, surtout dans le *Rhipi-*

dodendron distichum et l'*Aloe arborescens*, que le groupe des cellules qui renferment ce suc est très-volumineux, et que dans le *Rhipododendron* la liqueur épanchée par la section est fort amère (1).

Je viens de dire que, suivant l'âge ou le degré d'activité des cellules, leur suc propre est incolore ou diversement teinté. C'est là un fait très-digne de fixer l'attention des physiologistes, et qui rappelle ces laticifères que j'ai décrits (*Comptes rendus*, t. LX, p. 524 et 829, et t. LXIII, p. 204), et dont l'activité décroît de haut en bas, de façon que, dans la partie inférieure de la plante, le latex est peu à peu résorbé, tandis qu'il est abondant dans les parties supérieures du végétal. Quelque chose d'analogue se passe ici, non plus à des hauteurs différentes, mais dans des cellules voisines appartenant à un même faisceau. Le suc des plus âgées, qui sont les moins actives, se colore de plus en plus et diminue graduellement par résorption, tandis que des cellules plus jeunes grandissent à côté, et les refoulent jusqu'à leur communiquer quelquefois l'aspect de simples méats pleins de suc propre fortement coloré, ordinairement rouge-brun (2).

L'une des plantes les plus remarquables à Paris, par l'activité de la végétation de ses cellules à suc propre, est l'*Aloe mitræformis*. Ce suc, comme ailleurs, y est incolore, jaune à des tons différents, orangé ou même brun. Il peut aussi être, dans des cellules voisines, homogène, ou tenir en suspension des bulles rares ou nombreuses au point de paraître écumeux. C'est qu'en effet les cellules d'un même cordon, à une hauteur donnée, sont d'activité diverse ou d'âge différent. Il y a un changement

(1) Il n'est peut-être pas sans intérêt de donner quelques mesures des cellules à suc propre de quelques-unes des espèces mentionnées dans ce travail. Les plus larges que j'aie mesurées ont été fournies par l'*Aloe mitræformis*, mais elles étaient généralement courtes. Les plus larges, un peu comprimées, avaient sur leur coupe transversale jusqu'à $0^{mm},23$ dans le grand diamètre parallèle à la circonférence de la feuille, et $0^{mm},14$ parallèlement au rayon; d'autres avaient $0^{mm},22$ sur $0^{mm},11$ et $0^{mm},20$ sur $0^{mm},13$; mais ces cellules étaient relativement courtes; la plus longue que j'aie notée n'avait que $0^{mm},50$. Les plus longues cellules m'ont été données par l'*Aloe vulgaris*; elles avaient $1^{mm},30$ de longueur sur $0^{mm},13$ de largeur et $1^{mm},15$ sur $0^{mm},11$. Les plus courtes de cette plante avaient $0^{mm},40$ sur $0^{mm},10$. L'*Aloe ferox* en a donné de $0^{mm},95$ de longueur sur $0^{mm},14$ de largeur, et les plus petites avaient $0^{mm},40$ sur $0^{mm},08$. De ces cellules avaient dans l'*Aloe africana*, $0^{mm},80$ et $0^{mm},68$ sur $0^{mm},08$; dans l'*Aloe arborescens*, $0^{mm},80$ sur $0^{mm},12$ à $0^{mm},08$; dans le *Gasteria maculata*, $0^{mm},80$ sur $0^{mm},08$ et $0^{mm},30$ sur $0^{mm},05$; dans l'*Haworthia tortuosa*, $0^{mm},55$ à $0^{mm},50$ sur $0^{mm},07$ à $0^{mm},04$; dans l'*Aloe Bowiea*, $0^{mm},40$ sur $0^{mm},04$ et $0^{mm},30$ sur $0^{mm},03$.

(2) J'ai vu aussi le suc propre disparaître de certains canaux du *Clusia flava* (*Comptes rendus*, t. LXIII, p. 540).

d'utricules que j'oserais presque dire permanent ; tandis que les unes s'affaissent ou sont résorbées, d'autres se développent à côté. De jeunes cellules à suc propre font parfois partie de séries longitudinales d'utricules ordinaires, dont une, deux, trois ou quatre seulement grossissent, tandis que leur suc, d'abord incolore et homogène, jaunit ou se remplit peu à peu de bulles ou gouttelettes jaunes. Il arrive aussi que quelques cellules superposées de la même série, à peu près de même âge par conséquent, ne sont pas avancées au même degré (1). Dans un tel groupe de quatre cellules, par exemple, déjà agrandies, mais très-inégales, fixées au côté d'une lacune née comme je le dirai tout à l'heure ; la plus petite n'avait qu'environ 0mm,08 de diamètre dans toutes les directions, et son suc était incolore et homogène. Deux autres cellules, à peu près de même dimension, contenaient, au milieu d'un liquide sans couleur, chacune un globule jaune pâle qui en occupait presque toute la largeur, et dans ce globule étaient en suspension d'apparentes vacuoles, assez petites et isolées dans l'une de ces cellules, beaucoup plus grandes et souvent contiguës dans l'autre utricule. La quatrième cellule du groupe, beaucoup plus étendue que les trois précédentes, avait 0mm,35 sur 0m0,15 (2). La majeure partie de sa cavité était occupée par une masse oblongue de suc spumeux, qui n'était qu'un degré de développement plus avancé que celui de la même substance dans les deux autres cellules, et cette masse, comme le globule de ces dernières, était entourée d'un reste de liquide homogène. Les bulles de ce suc avaient des dimensions très-inégales, et le faisaient ressembler au liquide d'apparence écumeuse qui remplissait la lacune sur le côté de laquelle ces cellules croissaient.

Au-dessus et au-dessous d'elles, en effet, les membranes des cellules du suc propre avaient évidemment été résorbées, laissant le suc libre dans une cavité très-étendue, dont je n'ai pas mesuré la longueur ; mais dans d'autres faisceaux j'ai suivi, sur un espace de 4 millimètres, de ces lacunes qui avaient 0mm,30 et 0mm,35 de largeur. Dans quelques cas, les cellules avaient disparu à certaines places sur un côté, et à d'autres places sur le côté opposé, de sorte qu'il en résultait des lacunes

(1) A certains endroits, le faisceau était, sur des coupes longitudinales, uniquement composé de cellules qui, peut-être en raison de leur renouvellement, n'avaient pas la grande étendue qu'elles avaient ailleurs. Elles n'avaient en longueur que deux fois leur largeur, ou bien elles étaient à peu près globuloïdes, ayant environ 0mm,22 en tous sens ; il y en avait même de plus courtes que larges.

(2) Sur toutes les parties par lesquelles ces cellules ne se touchaient pas mutuellement, leur contour était curviligne, comme celui de cellules se développant librement, sans le contact d'utricules voisines. Cette circonstance et aussi la disposition de ces cellules suivant un angle droit prouvent que la lacune qui les environnait n'était pas le résultat d'un accident de préparation.

sinueuses, pleines du suc écumeux. Dans une autre lacune, la colonne de liquide bulleux était interrompue par une membrane transversale mince, à $3^{mm},35$ du point de départ; une autre colonne de suc spumeux aussi lui succédait sur une longueur de 1 millimètre, et, au-dessus de la membrane transversale qui la limitait, était une autre colonne de $2^{mm},50$. Plus haut, le faisceau réapparaissait composé de cellules pleines du suc propre. Dans certaines parties des faisceaux, un grand nombre d'utricules étaient remplies du suc écumeux, et il semblait que ce fussent les plus actives, et, comme leur suc ressemblait à celui des lacunes, on était porté à penser qu'elles étaient le plus disposées à être résorbées; au contraire, les cellules qui avaient le suc coloré, homogène, si elles n'étaient plus jeunes, paraissaient avoir de la tendance à solidifier leur suc; elles étaient assurément moins actives que les précédentes.

Il résulte de là que des lacunes peuvent être produites dans ces cordons de cellules à suc propre des Aloès, et les observations que je viens de rapporter tendent à montrer que les assertions de MM. Unger et Gasparrini, si diverses qu'elles soient, ne sont pas tout à fait inconciliables, ayant été faites sous des climats différents.

Quoique la description de Gasparrini soit très-incomplète (il ne dit pas si les lacunes font ou non partie des faisceaux), son avis ne me paraît pas devoir être rejeté complétement sans un nouvel examen dans une contrée du Midi, et cela d'autant moins qu'il est un procédé d'extraction du suc d'Aloès du commerce, qui semble fondé sur l'existence de lacunes contenant le suc propre, puisqu'il consiste à couper les feuilles par la base et à les tenir debout dans des tonneaux, pour faciliter l'écoulement du liquide (Guibourt, *Histoire des drogues simples*, 3e édit., 1836, t. II, p. 416). Il faut se rappeler que M. Unger admet l'existence simultanée de canaux intercellulaires pleins de suc propre (sans indiquer toutefois l'origine de ceux-ci) et de cellules spéciales limitrophes, renfermant le même suc, desquelles M. Gasparrini ne parle pas.

Malgré ces deux opinions et malgré ce que j'ai dit de la formation des lacunes, il est certain que, dans la plupart des cas, sous le climat de Paris, de semblables canaux n'existent pas; il n'y a ordinairement que des cellules spéciales, et souvent, quand il y a apparence de méats pleins de suc, c'est que de ces cellules vieilles ont été comprimées par les voisines en voie d'accroissement.

Ces considérations et le désir d'aller vérifier dans une région méridionale la formation des canaux à suc propre de ces plantes m'avaient empêché jusqu'à présent de publier ces observations, qui sont recueillies depuis environ sept ans.

Si des lacunes peuvent être formées, comme je viens de le dire, par la résorption en apparence totale de certaines cellules, des canaux continus

semblent aussi provenir de la disparition des cloisons de séparation de cellules superposées ou de la fusion de telles cellules, à la manière de certains laticifères quand la végétation est moins active. J'ai remarqué quelquefois, dans l'*Aloe africana*, que des canaux dont le suc s'était échappé par la section étaient remplis d'air, ce qui les faisait apercevoir au milieu des cellules transparentes qui les entouraient, et permettait aussi de reconnaître des parties contractées aux endroits où avaient existé les parois de séparation des cellules constituantes.

Un autre cas m'a été présenté par une seule feuille d'*Aloe ferox*, dans les faisceaux de laquelle ces tubes, en apparence continus, couraient parallèlement. Séparés seulement par une rangée d'utricules oblongues, ils émettaient latéralement, sur des points opposés, de courtes branches horizontales qui avançaient l'une vers l'autre, et se rencontraient par l'extrémité, où l'on apercevait quelquefois une fine membrane. Comme le suc qui remplissait ces canaux était solidifié, il n'y avait pas à se méprendre sur leur existence. La disposition de ces canaux, on le voit, rappelait ceux de même apparence qui sont si fréquents dans certaines Aroïdées, Chicoracées et Papavéracées.

On sait avec quelle facilité le suc propre des Aloès se solidifie, soit qu'il remplisse complétement les cellules, soit qu'il y constitue de simples globules en suspension. Quand ils sont pleins, ces globules solidifiés ont l'aspect d'une goutte oléagineuse; mais ils présentent quelquefois une ou plusieurs vacuoles, comme dans le suc bulleux liquide dont j'ai parlé, autour desquelles vacuoles est condensée la matière résineuse en une couche épaisse ou fort mince, ce qui leur communique une configuration vésiculaire.

De semblables globules colorés sont parfois très-fréquents dans les cellules du parenchyme vert, et ils le sont bien davantage dans les cellules qui entourent immédiatement les faisceaux, soit verticaux, soit horizontaux; cependant ils sont en nombre très-variable, et aussi de volumes très-divers. Dans le *Lomatophyllum borbonicum*, ils n'avaient que $0^{mm},007$ à $0^{mm},01$, tandis que dans le *Lomatophyllum macrum*, il y en avait de $0^{mm},03$, de $0^{mm},04$ et de $0^{mm},06$. Ils sont assez nombreux aussi et fort beaux dans le *Gasteria verrucosa*, etc.

Ces globules, souvent simples et pleins, peuvent aussi présenter l'aspect d'une vésicule composée, c'est-à-dire qu'une bulle primaire en renferme d'autres en nombre plus ou moins considérable (*Aloe africana*, *mitræformis*, *Lomatophyllum macrum*, etc.). Dans l'*Aloe africana*, tantôt les cellules parenchymateuses voisines des faisceaux étaient presque remplies par un seul globule composé, tantôt cinq ou six de ces élégants globules occupaient toute la cavité cellulaire. J'ai remarqué quelquefois

que les bulles secondaires contenues dans chacun d'eux se dissolvaient dans l'eau les unes après les autres.

Outre ces globules et les grains de chlorophylle, les cellules qui entourent les faisceaux peuvent renfermer en même temps un liquide jaune ou fauve qui rappelle le suc propre; mais il est ordinairement coloré avec moins d'intensité que ce dernier. Ce liquide et les globules résinoïdes existent dans les utricules qui environnent les faisceaux, même des plantes dans lesquelles des fibres du liber épaissies tiennent la place occupée dans d'autres espèces par les cellules spéciales du suc propre.

Certains Aloès, au moins, ont encore une propriété sur laquelle je crois devoir appeler l'attention de l'Académie. M. Ed. Robiquet avait remarqué, dans l'espèce qu'il avait étudiée, que le parenchyme central se teint en rouge violacé sous l'influence de l'air. Cette propriété est due, paraît-il, à l'*aloétine*, substance légèrement jaune, soluble dans l'eau, qui absorbe l'oxygène et devient d'un rouge intense. La faculté de se colorer ainsi se retrouve dans d'autres espèces, et au plus haut degré dans l'*Aloe soccotrina*, dont les feuilles deviennent pourprées en se desséchant.

Ayant fait macérer dans l'eau des fragments de feuille de cette dernière plante, pour obtenir des *Amylobacter*, la liqueur, devenue violacée à la surface, couverte de moisissures, était jaune de chlore intense dans le reste du flacon. De ce liquide jaune ayant été mis sur une lame de verre avec un peu de la substance végétale désagrégée, et de la solution d'iode ayant été ajoutée, il prit aussitôt une belle teinte rose foncée, qui me fit croire d'abord à la coloration de l'eau par la présence d'une grande quantité d'*Amylobacter*. Ma lame de verre étant placée sous le microscope, je trouvai qu'en effet de très-petits *Amylobacter* existaient en grand nombre entre les cellules parenchymateuses; mais ils étaient colorés en bleu intense et presque noirs. Ce n'était point d'eux que le liquide recevait sa coloration.

Je pris alors un peu du liquide du flacon sans tissu végétal, et j'ajoutai de l'eau iodée : la teinte rose apparut à l'instant, bien qu'aucun *Amylobacter* n'existât en suspension. La coloration rose était évidemment due à une matière en dissolution.

Voilà par conséquent une substance qui jouit de la propriété de se colorer en pourpre par l'iode, à peu près comme le fait l'amidon faiblement iodé; mais ici l'iode n'est assurément qu'un agent d'oxydation.

Le chlore n'agit point de même sur le produit de la macération des feuilles de cet Aloès. Il tend plutôt à effacer la couleur jaune de la solution, à laquelle il communique une teinte blanchâtre.

La macération peut conserver sa couleur jaune pendant six semaines

ou deux mois dans un assez petit flacon ; puis, par l'action prolongée de l'oxygène de l'air, elle devient entièrement purpurine.

Je terminerai cette communication par un autre fait qui ne paraît pas sans quelque connexité avec le précédent.

J'ai remarqué dans des feuilles d'Aloès trois sortes de cristaux : 1° des raphides souvent volumineuses, formant dans certaines cellules les élégants paquets que l'on connaît ; 2° des cristaux plus volumineux, taillés en biseau aux deux extrémités, et isolés dans les cellules qui les contiennent (ils ont jusqu'à $0^{mm},65$ sur $0^{mm},035$ dans l'*Aloe africana*) ; 3° des cristaux beaucoup plus petits, appartenant au système prismatique à base carrée.

C'est de ces derniers que je veux m'occuper. Ils ont souvent de $0^{mm},01$ à $0^{mm},03$ de longueur sur $0^{mm},0066$ de largeur, et sont contenus dans des cellules à liquide incolore, renfermant des grains de chlorophylle et quelquefois des grains ou vésicules roses ou rouge-carmin foncé.

Ayant laissé putréfier, dans une boîte de fer-blanc, des feuilles de diverses espèces d'Aloès, du liquide s'épancha en assez grande quantité. Par conséquent, l'humidité était abondante dans la boîte. Je trouvai, dans un grand nombre de cellules de feuilles d'*Aloe mitræformis* et *soccotrina*, de belles masses orangées ou d'un rouge éclatant, marquées de zones concentriques, et qui fréquemment laissaient voir qu'elles étaient composées en grande partie de fines aiguilles cristallines. Ces masses occupaient souvent une partie considérable de la cavité cellulaire.

Dans beaucoup d'autres cellules, je vis des masses semblables, mais beaucoup plus petites, naître des cristaux prismatiques que je viens de mentionner. Ces prismes se coloraient d'abord aux deux bouts d'une légère teinte rouge-brique, puis ces extrémités colorées se divisaient graduellement comme en un court pinceau imprégné de la matière colorante rouge. Peu à peu cette coloration et cette division s'étendaient des deux extrémités vers la région moyenne du cristal, et bientôt on avait comme deux houppes rutilantes de fins cristaux aciculaires, opposées l'une à l'autre et unies par la partie moyenne blanche, non encore modifiée, du cristal primitif.

La métamorphose envahissant progressivement tout le cristal, et les aiguilles qui en résultaient divergeant toujours davantage, chaque pinceau finissait par constituer un hémisphère qui s'appliquait par sa surface plane contre la surface semblable de l'hémisphère adjacent. Une sphérule d'aiguilles cristallines imprégnées d'une matière colorante rouge éclatante en était la conséquence. Quelquefois aussi la masse colorée était entourée d'une auréole d'aiguilles incolore et large de $0^{mm},01$.

Quelques-unes de ces masses élégantes de cristaux avaient jusqu'à $0^{mm},07$ de diamètre, et présentaient parfois deux zones concentriques

distinctes ; mais très-fréquemment aussi il existait de simples houppes cristallines rouges, très-petites, formées par des aiguilles divergeant d'un seul point, qui avait été occupé par un cristal de très-faible dimension.

J'ai cru remarquer aussi que quelques-unes des très-petites masses avaient eu pour point de départ la substance contenue dans des grains verts ou rouges, et parfois aussi dans une vésicule rose plus grande, ressemblant à un nucléus. Il en résultait, dans ce dernier cas, des masses beaucoup plus considérables, quelquefois bourgeonnantes, et souvent colorées en orangé ou seulement en jaune, dans lesquelles la cristallisation n'était pas apparente ou était incertaine, et ne pouvait être que supposée après l'observation des faits qui précèdent.

ORGANES
DE SÉCRÉTION DES VÉGÉTAUX,

Par M. J. MARTINET.

CHAPITRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

La matière organisée est douée d'un état d'activité qui se manifeste, moyennant certaines conditions de milieux, par une au moins des propriétés que l'on a appelées *vitales*, pour indiquer qu'elles appartiennent exclusivement aux êtres vivants, c'est-à-dire aux animaux et aux végétaux.

Ces propriétés sont, pour les végétaux, la *nutrition*, le *développement* et la *reproduction*. C'est à la première et à la plus générale d'entre elles, la nutrition, que se rattachent, chez les animaux, les fonctions de sécrétion. Il en est de même chez les végétaux.

Le végétal accomplit sa nutrition en réagissant sans cesse sur les éléments qui l'entourent, en associant en combinaisons nouvelles les matériaux que lui fournissent ces éléments, et, finalement, en transformant ces matériaux en sa propre substance. Ses aliments lui sont fournis par l'eau, l'air, et les corps que l'eau tient en dissolution. Sous l'influence de phénomènes chimiques et mécaniques dus à la force déterminée par les ondes lumineuses, qui, selon l'intensité de leurs vibrations, pénètrent plus ou moins profondément dans les tissus, ces aliments subissent, dans la cellule végétale, une élaboration par suite de laquelle ils sont plus ou moins complétement métamorphosés et rendus propres à servir à la nutrition de la plante et aux divers actes physiologiques qui s'y rattachent.

Je m'occuperai ici de l'étude anatomique des organes sous la dépendance desquels est placé l'un de ces actes, l'une de ces fonctions, la fonction de sécrétion.

Dans l'état actuel de la science, il est assez difficile de dire d'une manière rigoureuse, au point de vue de la physiologie végétale, ce que l'on doit entendre par le mot *sécrétion*. Je vais essayer, sinon de préciser la valeur de cette expression, du moins de faire connaître le sens que je lui attacherai dans ce travail.

Si l'on ne considérait que l'étymologie du mot *sécrétion* (de *secernere*, séparer), on n'aurait qu'une idée peu exacte de cette fonction. La sécrétion, en effet, ne saurait être regardée comme un simple phénomène de séparation, car il faudrait admettre que les substances sécrétées existent toutes formées dans le liquide nourricier du végétal, c'est-à-dire dans la séve. Les organes sécréteurs agiraient dans ce cas d'une manière toute mécanique, comme le ferait un crible ou un filtre, et la définition que quelques auteurs donnent de la glande végétale, « *un organe servant à séparer de la séve un suc particulier* », serait parfaitement exacte. Or, bien que nos connaissances, tant sur la composition de la séve que sur celle des substances sécrétées, soient peu étendues, on peut cependant dire que la séve ne contient pas ces substances, au moins telles que nous les trouvons dans les organes glanduleux.

Les sécrétions végétales procèdent évidemment du liquide nourricier, au même titre que les matières sécrétées par les animaux procèdent du sang. A un point de vue général, en effet, la sécrétion est, pour le tissu doué de cette fonction, une propriété d'ordre organique, une propriété vitale. Or, l'organisation de la matière se manifestant par la vie, a pour condition essentielle la nutrition, et, partant, le fluide nourricier, c'est-à-dire, chez les végétaux, la séve. Mais la séve, ou simplement certaines parties de ce liquide ne seront transformées en la substance sécrétée qu'après avoir subi l'action d'un organe spécial que l'on nomme *glande*. C'est le tissu adénoïde qui est chargé de donner à certaines parties des liquides qui le baignent l'ensemble des pro-

priétés caractéristiques de la sécrétion qui lui est propre. Ces propriétés dépendent à la fois, et de la nature de la substance à modifier, et de la structure anatomique de l'élément modificateur, c'est-à-dire de la cellule glandulaire. Cette action du tissu de la glande a sans doute lieu au moment où, sous l'influence de phénomènes osmotiques, le liquide traverse les parois des éléments de ce tissu.

Il ne faudrait pas néanmoins faire consister la sécrétion uniquement en ce passage du liquide nourricier à travers les parois des cellules de la glande, et ramener cette importante fonction physiologique aux simples phénomènes d'osmose, phénomènes purement physiques dans leur essence.

Dans les phénomènes osmotiques, en effet, le fluide qui traverse une membrane, quelle qu'elle soit, ne subit aucune modification quant à sa constitution propre ; il est exactement du côté du diaphragme à travers lequel il a passé ce qu'il était de l'autre. Dans le phénomène physiologique de la sécrétion, au contraire, la substance qui traverse les parois de l'un des éléments cellulaires de la glande est, sans doute, profondément modifiée par cette paroi, soit que celle-ci lui enlève certains principes, soit qu'elle lui en cède certains autres, soit enfin qu'elle transforme les principes déjà existants en des principes nouveaux, différents des premiers, selon la nature de la substance modifiée autant que selon celle de l'élément modificateur.

Quelles sont les lois qui président à ces phénomènes d'échange ou de transformation ? La science n'a que peu de données, pour ne pas dire aucune, sur ces actes physiologiques dont le principe se rattache à l'essence même de la vie, essence qui nous échappe absolument, comme, dans le monde physique, l'essence de l'attraction universelle ou des affinités chimiques.

Chercher à connaître la vie dans son essence serait imiter dans leurs errements certains philosophes qui ont voulu résoudre cette question insoluble en inventant des causes qui n'existent pas, par des conceptions à priori contraires à l'ordre régulier de la science.

Les principes immédiats qui entrent dans la composition des

substances sécrétées par les végétaux nous sont malheureusement peu connus ; leur étude présente de sérieuses difficultés, tant à cause de la nature même de ces principes que de la faible quantité de matière analysable dont on peut généralement disposer. Ces principes, quels qu'ils soient, existent-ils en partie dans le liquide d'où procède la sécrétion ? y sont-ils tous contenus ? ou n'y en a-t-il aucun? Il est certes bien difficile de répondre à ces questions. Ce qui est certain, c'est que la séve subit des métamorphoses continuelles dans son mouvement à travers le végétal, métamorphoses dues à l'action dissolvante de ce liquide sur certains matériaux que contiennent les éléments cellulaires du tissu de la plante. La séve subit, en outre, dans les organes foliacés, une profonde modification sous la double influence de la lumière et de l'air atmosphérique. De cette modification résultent des principes nouveaux qui sont transportés dans toutes les parties du végétal.

Ces principes se ressemblent quelquefois, ou du moins offrent entre eux une certaine analogie : tels sont le sucre, l'amidon, la gomme, etc.; mais fréquemment ils diffèrent d'une manière notable, et présentent des compositions qui varient non-seulement chez les espèces différentes, mais encore chez un même individu. Quelle que soit leur nature, ces principes servent, les uns à nourrir et à développer les parties du végétal, les autres à constituer des produits spéciaux qui se déposent dans des points très-divers de l'organisme, et servent, soit à assurer la conservation de l'espèce par la reproduction, soit à nourrir ultérieurement le végétal, soit enfin, après avoir subi des modifications locales, à constituer des sécrétions.

De Candolle (1) comparait les sucs de la séve qui servent à nourrir le végétal au sang des animaux, et ceux qui forment des produits spéciaux, ne servant pas directement à la nutrition, étaient regardés par ce savant comme les analogues des sécrétions animales. Le domaine des sécrétions végétales devient alors considérable, car un grand nombre de substances ne

(1) A. P. De Candolle, *Physiologie végétale*, vol. I, p. 212. Paris, 1827.

servent pas directement à la nutrition, et ne deviennent capables de cette fonction qu'après avoir subi des modifications plus ou moins importantes.

Je sais bien que l'acte physiologique par lequel une cellule agit sur les liquides qui la baignent, ou sur les substances qu'elle contient, pour former du sucre, de la gomme, de la fécule, etc., pourrait être regardé comme une sécrétion, au même titre que celui par lequel une autre cellule forme de l'huile essentielle ou une substance résineuse quelconque ; mais alors il n'y aurait pas de raison pour que le végétal entier ne fût plus qu'une immense glande, car tous les tissus qui se nourrissent deviendraient capables de sécrétion.

Le caractère essentiel de la sécrétion me semble devoir être la localisation de cette fonction. La gomme, le latex, le sucre, la fécule, etc., sont trop universellement répandus dans le végétal pour qu'on puisse les considérer comme des substances sécrétées. Leur production doit être, je pense, directement rattachée au phénomène même de la nutrition.

De Candolle (1) considérait la gomme comme le suc nourricier des végétaux. Il s'appuyait : sur le lieu de sa formation ; sur son universalité dans les végétaux vasculaires, chez lesquels, dit-il, elle existe dans tous les organes, et principalement dans l'écorce ; sur ce que toutes les plantes vivent dans sa solution aqueuse ; sur sa composition et sur les rapports qui existent entre cette composition et celle des matières telles que le sucre, la fécule, la cellulose, qui semblent être la base de la végétation.

A ce dernier point de vue, on sait, en effet, que les diverses espèces de gommes, arabine, cérasine, bassorine, ont toutes la propriété caractéristique de donner, sous l'action de l'acide azotique, un même produit, l'acide mucique. On sait en outre qu'elles peuvent se transformer les unes en les autres. Ainsi, par une longue ébullition, la gomme du pays devient de la gomme arabique. Il en est de même de la gomme adragante ; en outre, l'arabine, chauffée à 150 degrés, se transforme en bassorine.

(1) A. P. De Candolle, *loc. cit.*

Les rapports qui existent entre les gommes et diverses substances, telles que le sucre, l'amidon, la cellulose, ne sont pas moins frappants que ceux qui existent entre elles. Desséchée à 100 degrés, l'arabine a la composition du sucre ($C^{12}H^{11}O^{11}$); chauffée à 120 degrés, elle perd 1 équivalent d'eau, et prend la composition de l'amidon ($C^{12}H^{10}O^{10}$), qui est aussi celle de la cellulose; enfin, traitée par l'acide sulfurique étendu, elle se transforme en glycose ($C^{12}H^{14}O^{14}$). On sait, d'autre part, que l'amidon subit la même modification en passant par l'état de dextrine.

Si, tenant compte de ces considérations, on remarque avec quelle profusion la gomme, le sucre, l'amidon, la cellulose, sont généralement répandus dans le végétal, on est, je pense, suffisamment autorisé à séparer ces substances du groupe des matières sécrétées.

M. Nægeli (1) considère la gomme des Cerisiers et la gomme adragante comme les produits d'une sécrétion. Meyen (2) rattache fréquemment la gomme aux substances sécrétées.

M. Morren (3) d'abord, par ses expériences sur la gomme du *Cycas revoluta ;* M. Trécul (4) ensuite, dans ses recherches sur la production de la gomme chez les Rosacées-Amygdalées ; enfin, plus récemment, M. Wigand (5), dans son travail sur la désorganisation des cellules des plantes, ont montré que la gomme n'était point produite par les cellules de l'écorce ou par les feuilles, siége ordinaire des sécrétions, mais qu'elle se forme dans le corps ligneux même. Il résulte des travaux de M. Trécul que cette substance est la conséquence d'un état morbide de l'organe qui la produit. La manière dont elle suinte de l'écorce

(1) Nægeli, *Ueber das Vorkommen und die Entstehung einiger Pflanzenschleim.*

(2) Meyen, *Ueber die Secretions-organe der Pflanzen.* Berlin, 1837.

(3) Morren, *Expér. et observ. sur la gomme des Cycadées* (*Mém. de l'Acad. royale de Bruxelles*).

(4) A. Trécul, *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1860. — *Institut*, 1862, t. XXX, p. 241.

(5) Wigand, *Ueber die Desorganisation der Pflanzenzelle* (*Journ. de Pringsheim*, I, 1863).

de certains arbres rappelle à l'esprit l'idée de sécrétion ; mais il faut remarquer avec De Candolle que cette sortie de la gomme n'est qu'accidentelle, comme sa production. Elle est due à une cause purement mécanique et n'est que la conséquence d'un état morbide de l'écorce.

Dans la production de la gomme et dans sa sortie du végétal, rien ne peut faire considérer ces phénomènes comme une sécrétion. Celle-ci, en effet, est une fonction physiologique normale et non pathologique. On ne doit pas plus rattacher la production gommeuse aux sécrétions végétales que dans le règne animal on ne rattache aux sécrétions la production du pus à la suite d'une inflammation ou d'une phlegmasie quelconque. La gomme chez le végétal, aussi bien que le pus chez l'animal, sont des productions accidentelles, morbides, et les causes de leur formation ne sauraient être considérées comme des actes physiologiques. Personne n'aura l'idée de rattacher aux fonctions de sécrétions des animaux la production pathologique des substances si variées qui entrent dans la composition des tumeurs (1).

On sait que le latex existe dans un très-grand nombre de végétaux. Les Papavéracées, les Apocynées, les Sapotées, en contiennent toutes. Il en est de même de la plupart des Euphorbiacées, des Artocarpées et des Campanulacées. On en trouve dans les Cactées, dans les Morées et dans un grand nombre de Composées, de Lobéliacées, de Convolvulacées, d'Aroïdées, d'Asclépiadées, etc.

Il est fort possible, en outre, que le latex existe dans un grand nombre de végétaux sans que nous le sachions. L'insuffisance seule de nos connaissances anatomiques nous ferait dire que beaucoup de plantes sont dépourvues de ce suc.

Dès le principe, on crut remarquer que les laticifères étaient de deux sortes, que les uns étaient pourvus d'une membrane

(1) Pour M. Trécul, la gomme est *quelquefois* une sécrétion véritable. M. Wigand dit que la gomme apparaît dans des glandes disposées en rangées verticales dans maintes parties du bois, là où la croissance est entravée. Il nomme ces glandes, *glandes gommeuses*.

propre, tandis que les autres en manquaient. On divisa dès lors ces vaisseaux en deux groupes, et l'on attacha des significations physiologiques différentes aux sucs que contenaient les vaisseaux de chacun de ces groupes. Le suc des laticifères munis d'une membrane propre fut regardé comme un suc vital ; celui des laticifères dépourvus de cette membrane fut considéré comme une sécrétion ou une excrétion oléo-résineuse. Tout en séparant les laticifères en deux ordres, quelques anatomistes ne virent dans le latex, quel qu'il fût, qu'une sécrétion. De Candolle, dans sa *Physiologie végétale*, appuya cette opinion de la force de son autorité.

D'autre part, Schultz, considérant le latex comme le résultat de la modification de la séve par les feuilles, le regardait comme un suc éminemment nourricier, qu'il nommait *suc vital* (*Lebenssaft*).

Plus récemment, M. Trécul a considéré le latex comme un suc nourricier, et l'a comparé au sang veineux des animaux. Selon lui, ce suc, composé de produits peu oxygénés (résines, alcaloïdes, morphine, narcotine, codéine) ou d'hydrogène carboné (caoutchouc) provenant d'une séve usée par la nutrition, s'oxyde dans les vaisseaux proprement dits où le versent les laticifères, ou mieux s'y élabore pour redevenir substance nutritive, et constituer de l'amidon, du sucre, des substances albuminoïdes, et finalement de la cellulose. Il serait alors comparable au sang artériel des animaux.

En analysant les travaux de MM. Dippel et Hanstein, les observations de M. Faivre, et surtout les nombreuses recherches de M. Trécul sur le latex et les laticifères ; en considérant en outre que ce suc, bien que n'ayant pas été observé chez tous les végétaux, est, chez ceux qui en contiennent, répandu dans la racine, dans la tige, depuis la moelle jusqu'à la surface de l'écorce, dans les feuilles, dans toutes les parties de la fleur et dans le fruit, il est impossible de ne pas accorder au latex un rôle plus important que celui d'une simple sécrétion. Tout en le rattachant aux substances qui concourent à la nutrition du végétal, M. Trécul emploie fréquemment dans son travail, pour désigner ce suc, l'expression de liquide *sécrété* par les

laticifères. En outre, par un entretien que j'ai eu l'honneur d'avoir avec ce savant anatomiste, j'ai vu qu'il était disposé à regarder dans beaucoup de cas le latex comme une sécrétion ; malgré tout le respect que j'ai pour les opinions de cet éminent observateur, je crois néanmoins que le latex ne peut être compté au nombre des sécrétions végétales.

M. Trécul compare le latex au sang veineux des animaux ; il ne viendra à l'idée de personne de faire du sang veineux un liquide sécrété. Chez l'animal, en outre, la nature des substances sécrétées ne varie que fort peu aux diverses périodes de l'existence, au moins pour la plupart des sécrétions. La même chose a lieu chez le végétal ; l'huile essentielle que l'on observe dans certains organes glanduleux semble être constamment la même chez un même individu, quel que soit l'âge de l'organe dans lequel on l'examine. Pour le latex, rien de semblable n'a lieu. On sait, en effet, que la composition de ce liquide varie constamment avec l'âge des parties qui le contiennent. Le latex n'est pas une sécrétion.

Je séparerai également les huiles fixes du groupe des matières sécrétées. Ces huiles, en effet, ne s'observent que rarement dans la tige, les feuilles et la fleur du végétal, siége ordinaire des sécrétions. A peine en trouve-t-on, dans le suc cellulaire, quelques gouttelettes mêlées aux substances très-diverses que contient ce liquide. A l'exception du fruit de l'olivier et de quelques fruits de Palmiers, dont le péricarpe est riche en huile grasse, c'est toujours dans la graine que se trouve cette substance ; or, on ne constate jamais la présence d'organes glanduleux dans la graine.

Un certain nombre de plantes produisent de l'eau qui apparaît en divers points de leur surface sous forme de gouttelettes plus ou moins volumineuses. C'est le cas des jeunes plantes de Blé et de plusieurs autres Graminées, dont les feuilles offrent, surtout le matin, une gouttelette aqueuse à leur extrémité. Les Bananiers et plusieurs Aroïdées sont également dans ce cas. Le *Cæsalpinia pluviosa* (1) émet, au rapport du Père Leandro, une sorte de petite pluie. Je pense qu'on ne doit voir dans ces divers

(1) DC., *Prodr.*, II, p. 483.

phénomènes qu'un mode particulier ou exagéré de la transpiration végétale (1).

C'est ainsi, en effet, que l'entend M. Duchartre (2) pour les *Colocasia sinensis* et *antiquorum*, chez lesquels il a étudié l'émission de gouttelettes liquides abondantes dont sont capables les feuilles de ces intéressants végétaux. M. Duchartre regarde ce phénomène comme ayant des rapports directs avec la transpiration, car il a remarqué que la sortie du liquide commençait le soir après le coucher du soleil, et se continuait toute la nuit, pour cesser le lendemain, dès que le soleil donnait sur la plante, et en outre, que les jours de brouillard intense il se produisait une exception à l'accomplissement périodique et nocturne de cette production aqueuse ; dans de telles conditions, la plante donnait de l'eau du matin jusqu'au soir.

L'étude anatomique de l'extrémité de la feuille par laquelle sort le liquide confirme cette manière de voir. M. Duchartre a en effet montré qu'il existe des cavités tubulaires suivant tout le contour de la feuille des Colocases, cavités qui ne sont que de simples lacunes, et non des canaux aussi nettement définis que semble l'indiquer Schmidt (3), et qu'en outre ces lacunes sont en relation avec l'extérieur par des orifices nettement déterminés, par lesquels sort le liquide, et qui sont loin d'être, ainsi que le pensait Meyen (4), des déchirures accidentelles de l'épiderme. Ce sont en effet de véritables stomates, organes les plus

(1) On sait que les ascidies qui ornent les feuilles du *Nepenthes ampullaria*, des *Sarracenia* et des *Cephalotus*, sont le plus souvent remplies d'eau. N'ayant pu me procurer ces divers végétaux, il ne m'a pas été possible d'étudier l'appareil producteur de cette eau. D'après M. J. Dalton Hooker, l'ascidie entière du *Nepenthes ampullaria* n'est qu'une glande déformée qui termine la vrille constituée par le prolongement de la nervure médiane de la feuille. « *This cavity is all that represents the future pitcher, and it is simply a subterminal gland.* » (Hooker, *Transact. of the Linn. Soc.*, t. XXII, p. 415 ; *Ann. sc. nat.*, 4e série, vol. XII, p. 222.) La figure que donne M. Hooker de cet organe (pl. LXXIV) a peu de valeur au point de vue anatomique.

(2) P. Duchartre, *Observations physiologiques et anatomiques faites sur une Colocase de la Chine* (*Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, t. V, p. 267).

(3) Schmidt, *Beobachtungen ueber die Ausscheidung von Fluessigkeit aus der Spitze der Blatter des Arum Colocasia*, Linn., t. VI, 1131, p. 65.

(4) Meyen, *Neues System der Pflanzen-Physiologie*, t. II, p. 508.

généraux de la transpiration, dont l'ostiole a subi un accroissement plus ou moins considérable.

Ces quelques considérations montrent combien les fonctions de sécrétion se lient intimement aux fonctions de nutrition. Il est souvent fort difficile de ne pas les confondre, et de préciser exactement où finit la sphère d'activité de l'une de ces fonctions et où commence celle de l'autre.

Certains auteurs, et parmi eux De Candolle (1), ont considéré comme substances sécrétées un trop grand nombre de produits qui se trouvent fréquemment dans les tissus végétaux : tels sont les sucs propres, les huiles fixes ou grasses, les matières acides, azotées, neutres, alcaloïdes, tannantes, colorantes, etc. Unger (2) va plus loin encore en admettant que les principales substances sécrétées par les glandes sont l'air, l'eau, la gomme, le sucre, etc. Ainsi que je le disais tout à l'heure, ce mode d'appréciation peut facilement transformer l'organisme végétal entier en une immense glande.

Je pense que c'est par l'étude anatomique de l'organe qui accomplit une fonction physiologique que l'on peut être éclairé sur la nature de cette fonction. Je ne saurais partager l'opinion de quelques savants, qui veulent que le tissu cellulaire chargé de la sécrétion chez les végétaux soit de la même nature que le tissu cellulaire des autres parties de la plante. Je crois au contraire qu'il est bien différent, et qu'on peut toujours le distinguer par la forme et les dimensions de ses éléments. Sans doute les différences de structure qu'il offre n'autorisent pas de préjuger quoi que ce soit de son action physiologique, mais cette action, qui lui est propre, devient évidente, si l'on examine le contenu de ses parties constituantes.

Le tissu glandulaire offre constamment une structure anatomique différente de celle des tissus qui l'avoisinent, et au milieu desquels il est fréquemment plongé. J'estime que c'est par suite de cette structure différente qu'il exerce son action spécifique

(1) De Candolle, *loc. cit.*

(2) Unger, *Grundzuge der Anat. und Physiol. der Pflanzen*. Wien, 1854.

sur les liquides qui le baignent, et cette action est probablement sous la dépendance de ses qualités physiques, des dimensions de ses éléments, de l'épaisseur de leurs parois et de leur plus ou moins grande perméabilité.

Nous savons que, selon leur structure physique, les filtres peuvent se laisser traverser par certaines substances dissoutes et non par d'autres. La cellule végétale, le filtre naturel par excellence, bien moins grossier que les meilleurs filtres de nos laboratoires, est dans ce cas, ainsi que nous l'apprennent les expériences de M. Théod. de Saussure et celles de Pollini.

La structure physique des éléments du tissu cellulaire joue évidemment un rôle important dans la fonction physiologique de ce tissu, car l'action spécifique de la glande semble être exclusivement sous la dépendance de la nature des cellules glandulaires et de l'arrangement spécial qui régit ces cellules dans la composition de l'organe sécréteur.

On peut se demander si le rôle joué dans la sécrétion par la structure anatomique et les qualités physiques du tissu sécréteur constitue à lui seul cette importante fonction. Évidemment non. Des actions chimiques doivent s'opérer dans le tissu glandulaire, soit aux dépens du liquide qui le baigne, soit aux dépens de lui-même. Les différences que l'on constate au point de vue des propriétés physiques et des propriétés chimiques, entre le liquide nourricier et les substances sécrétées, autorisent à admettre que ces substances sont le résultat d'actions chimiques importantes qui se sont passées dans la cellule glandulaire même.

Il est fort probable, enfin, que ces phénomènes physiques et ces actions chimiques qui concourent à la formation des substances sécrétées sont compliqués d'actions vitales dont l'essence même nous est complétement inconnue.

Selon moi, par *sécrétions végétales*, on doit donc entendre, et j'entendrai dans ce travail, — une fonction exécutée par un organe purement cellulaire, mais d'une structure anatomique spéciale, fonction dont le résultat est la production d'un liquide particulier que l'on ne retrouve pas dans les autres parties de la plante.

Tous les organes de sécrétion des végétaux peuvent être divisés en trois grandes sections que je vais successivement passer en revue. Ce sont :

1° Les *poils glanduleux;*
2° Les *glandes proprement dites;*
3° Les *glandes florales.*

Avant de commencer cette étude, j'examinerai rapidement les principaux travaux qui ont été faits sur ce sujet. Je signalerai en outre, dans le cours de ce travail, au fur et à mesure que la matière traitée le réclamera, divers mémoires, diverses notes qui ne sauraient, sans que je sois entraîné trop loin, trouver place dans cet examen tant littéraire que critique.

CHAPITRE II.

CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES ET BIBLIOGRAPHIQUES.

Les plantes qui, par leurs organes glanduleux, ont d'abord attiré l'attention des anciens, appartiennent aux genres *Hypericum* et *Ruta*. Les glandes nombreuses que l'on voit si facilement dans les feuilles de la plupart de ces végétaux furent longtemps regardées comme des trous dont ces organes étaient percés.

Ces trous avaient été remarqués par Dioscoride (1), qui se servit de ce caractère pour spécifier un *Hypericum* qu'il désigna sous le nom de *perforatum*. Au XVI[e] siècle, les botanistes n'étaient pas d'accord sur la plante que le savant grec avait ainsi qualifiée : les uns prétendaient que Dioscoride avait considéré le Millepertuis et la Rue comme une seule et même plante ; les autres soutenaient, au contraire, qu'il en avait fait deux plantes différentes. Matthiole (2), dans ses Commentaires sur Dioscoride, fit prévaloir cette dernière opinion, et montra que, pour le savant grec, le Millepertuis et la Rue étaient deux plantes différentes, et que c'était au Millepertuis, et non à la Rue, que s'ap-

(1) Dioscoride, *De mat. medica.*
(2) Matthiole, *Comm. sur Dioscoride.* Lyon, 1561.

pliquait le nom de *perforatum*, bien que cette plante eût, elle aussi, ses feuilles percées de trous.

La découverte et le perfectionnement des instruments grossissants ouvrit une nouvelle voie aux observations anatomiques.

L'une des premières applications du microscope à l'étude des végétaux fut l'examen des poils et des organes glanduleux.

Dès 1665 Hooke (1) étudia les poils brûlants des Orties. Il les décrivit et les figura assez exactement pour son époque. A la même époque, Grew (2) examina les poils de divers autres végétaux, et les stomates que l'on considérait alors, et que l'on a considérés longtemps après, comme des glandes.

Il faut arriver à Malpighi (3) pour trouver des documents de quelque importance sur les organes de sécrétion des végétaux. Cet illustre anatomiste voit autre chose que des trous dans les ponctuations des feuilles des Hypéricinées et des Rutacées. Il signale les glandes d'un certain nombre de plantes des Aurantiacées, et notamment des Orangers et des Limoniers, qu'il désigne sous les noms de *Malum Aurantium* et *M. Limonium;* il décrit celles des *Dictamnus*, reconnaît l'existence et la fonction des nectaires qu'il signale dans plusieurs espèces (*Corona imperialis*, *Lilium persicum*, *Ranunculus*). En outre, Malpighi voit dans les poils autre chose que des organes protecteurs, ainsi que l'avait dit Grew. Il reconnaît que plusieurs d'entre eux sont munis d'organes glanduleux (*Urtica*, *Cucurbita*).

La plupart des auteurs qui, après Malpighi, se sont occupés de l'anatomie des végétaux, Leeuvenhoeck, Lister, Mœhring, etc., n'ont dit que fort peu de chose de leurs organes de sécrétion ; par contre, ces organes sont assez fréquemment signalés dans les travaux descriptifs de Tournefort, de Haller, de Linné, etc., mais quant à leur situation et à leur forme extérieure seulement.

C'est au milieu du siècle dernier que parut, sur les glandes et les poils des végétaux, le travail le plus considérable qui ait

(1) Hooke, *Micrographia*, obs. XXV, *of the stinging points and juice of Nettles*, etc. London, 1667.

(2) Grew, *The Anatomy of Plants*, p. 148. London, 1682.

(3) M. Malpighi, *Op. omn.*, t. I, p. 32. Londini, 1686.

été fait spécialement sur ce sujet. Ce travail, dû à Guettard (1), naturaliste et médecin français, fut inséré dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences*. Les mémoires de Guettard, *Sur les corps glanduleux des plantes, les filets ou poils, et les matières qui suintent des uns et des autres*, sont au nombre de dix (2). L'auteur s'était déjà occupé de ce sujet dans un travail publié en 1745, sous le titre *Observations sur les plantes* (3), dans lequel, dit-il, « je me suis proposé deux choses : 1° de faire connaître les plantes qui vivent aux environs d'Estampes ; 2° de rapporter des observations qui regardent surtout les glandes et les poils de ces plantes. Celle-ci m'est propre et particulière ; la première est de M. Descurain, mon grand-père. »

Le but de Guettard était d'établir des rapports entre les plantes d'un même genre, par la considération de leurs glandes et de leurs poils ; en un mot, de se servir de ces organes comme

(1) Guettard, *Mém. de l'Acad. roy. des sc.*, 1745, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1756.

(2) Voici le titre des mémoires de Guettard :

Premier mémoire sur les corps glanduleux des plantes, leurs filets ou poils, et les matières qui suintent des uns et des autres (*Mém. Acad.*, 1745, p. 261).

Deuxième mémoire sur les glandes des plantes, et le premier sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans l'établissement des genres de plantes (*ibid.*, 1747, p. 515).

Troisième mémoire sur les glandes des plantes, et le deuxième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1747, p. 604).

Quatrième mémoire sur les glandes des plantes, et le troisième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1748, p. 441).

Cinquième mémoire sur les glandes des plantes, et le quatrième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1749, p. 322).

Sixième mémoire sur les glandes des plantes, et le cinquième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1749, p. 392).

Septième mémoire sur les glandes des plantes, et le sixième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1750, p. 179).

Huitième mémoire sur les glandes des plantes, et le septième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1750, p. 345).

Neuvième mémoire sur les glandes des plantes, et le huitième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1751, p. 334).

Dixième mémoire sur les glandes des plantes, et le neuvième sur l'usage, etc. (*ibid.*, 1756, p. 307).

(3) Guettard, *Observations sur les plantes*. Paris, 1745.

caractères génériques des végétaux. Il a examiné, à ce sujet, de cinq à six mille plantes. Les mémoires dans lesquels il a signalé avec soin toutes ses observations sont accompagnés de quelques planches dont les figures, très-imparfaites, représentent un certain nombre des organes qu'il a signalés.

On sait qu'un grand nombre des observations de ce savant sont entachées d'erreurs. Guettard, se laissant guider par de fausses analogies, a souvent donné le nom de glandes à des organes qui ne sont rien moins que glanduleux, tels, par exemple, que les stomates (glandes miliaires), les lenticelles (glandes lenticulaires), les fructifications des Fougères (glandes écailleuses).

En rangeant méthodiquement les glandes et les poils des végétaux, il fut conduit à établir sept genres de glandes et vingt genres de poils ou filets. Il est évident que cette classification laisse beaucoup à désirer de nos jours. A l'époque où elle fut faite, en effet, la structure anatomique ainsi que les fonctions physiologiques des organes étaient peu connues, et on les classait plutôt par la ressemblance qu'ils avaient avec certains objets déjà connus que par leur structure intime et leurs usages. De là ces réunions d'organes dissemblables tant par leur structure que par leur rôle physiologique, tels que, par exemple, les stomates, les lenticelles et les groupes de sporanges (sores) des Fougères, le tout réuni à des appareils réels de sécrétion.

Voici l'ordre méthodique selon lequel Guettard a rangé les glandes et les filets des plantes.

A. *Des glandes.* —Il les divise par rapport à leurs figures en sept genres, et appelle :

1° *Glandes miliaires*, celles qui ne sont que de très-petits points ramassés par tas, à peu près comme les glandes miliaires des animaux (Pin, Sapin).

2° *Glandes vésiculaires*, celles qui ne sont, pour ainsi dire, que de petites vessies semblables à celles qui seraient formées sur un animal par une liqueur extravasée entre l'épiderme et la peau (Millepertuis, Oranger, Myrte).

3° *Glandes écailleuses*, celles qui sont formées de petites lames

circulaires, oblongues, que l'on pourrait prendre pour de petites écailles à la vue simple (on en voit sur les feuilles des Fougères).

4° *Glandes globulaires,* celles qui ont la forme d'un corps plus ou moins sphérique (elles s'observent chez les Labiées).

5° *Glandes lenticulaires,* celles qui représentent une lentille ronde ou oblongue (elles couvrent les jeunes pousses d'un grand nombre d'arbres, Bouleau, Aune).

6° *Glandes à godet,* celles qui forment en s'ouvrant une espèce de petite tasse ou de godet dont les peintres se servent, que cette petite tasse soit ronde, oblongue, naviculaire, quelquefois même un peu pointue, ou qu'elle se courbe en portion de cercle (à la base des feuilles des Pêchers et des Abricotiers). On doit même regarder les dentelures et les crénelures d'une infinité de feuilles comme une espèce de ces glandes.

7° *Glandes utriculaires,* des espèces d'utricules ou vessies dont les feuilles et les tiges de plusieurs plantes sont chagrinées (*Sedum*, Réséda, Gaude).

B. *Des poils ou filets.* — Guettard étudie tous les poils, qu'ils soient glanduleux ou non. Ces organes, qui fournissent une plus grande variété, sont classés d'après la considération du mamelon sur lequel ils sont portés, et d'après celle de leur figure. Il en forme vingt genres, et les appelle :

1° *Filets à mamelon globulaire.* Ex. : Sur les sinuosités de la fraise formée par les étamines des Cucurbitacées.

2° *Filets cylindriques.* Ex. : Mousses, Légumineuses.

3° *Filets coniques.* Ex. : Crucifères, Malvacées.

4° *Filets en poinçon.* Ex. : Borraginées.

5° *Filets en larme batavique ou en massue.* Ex. : Linaire, Muflier.

6° *Filets en cupule.* Ex. : Légumineuses, Fraxinelle.

7° *Filets en aiguille courbe.* Ex. : Grateron.

8° *Filets en crosse.* Ex. : Semences des Aigremoines et de la Circée.

9° *Filets en hameçon.* Ex. : Semences de la Cynoglosse et de la Buglosse.

10° *Filets en crochet*. Ex. : Plusieurs plantes à demi-fleurons.

11° *Filets en y grec*. Ex. : Plusieurs Crucifères.

12° *Filets en navette*. Ex. : Cornouiller, Verveine, Houblon.

Les filets de ces douze premiers genres ne sont point, d'après Guettard, articulés ni coupés d'un ou plusieurs nœuds. Ceux des huit genres suivants offrent des étranglements en plusieurs points de leur longueur.

13° *Filets en alêne*. Ex. : Ortie.

14° *Filets articulés*. Ex.: Labiées.

15° *Filets à valvules*. Ex. : Chardons, Morelles.

26° *Filets grainés*. Ex. : Intérieur de la fleur des Cucurbitacées.

17° *Filets à nœuds* ou *noueux*. Ex. : Chélidoine, Pavot.

18° *Filets à goupillon*. Ex. : Bouillon-blanc.

19° *Filets en plume*. Ex. : Piloselle, Pulmonaire.

20° *Filets en houppe*. Ex. : Mauves, Cistes.

Le travail de Guettard est considérable ; il a servi de base à la plupart des publications faites sur le même sujet jusqu'à notre époque. Nous devons à ce savant un grand nombre d'observations importantes ; mais il faut reconnaître aussi que nous lui devons un grand nombre d'erreurs qui se sont fortement acréditées, et, en dépit des progrès de la science, ont subsisté jusqu'à nos jours.

A la fin du siècle dernier, dans un travail sur le même sujet, Schrank (1) ne fit que répéter ce qu'avait dit Guettard, en y ajoutant quelques développements et quelques modifications. Les figures qui accompagnent son travail ne sont que de simples copies de celles de Guettard.

Schrank réunit les poils, les laines, les feutres, les glandes, sous le nom de *vaisseaux accessoires* (*Nebengefässe*). Sa classification repose sur celle de Guettard, dont elle n'est qu'une reproduction avec de légères modifications. Il se sert, pour établir ses genres de poils, du caractère qu'offre la plus ou moins grande

(1) Schrank, *Von den Nebengefässen der Pflanzen und ihrem Nutzen*. Halle, 1794.

dureté des parois de ces organes ; d'où deux sortes distinctes de poils, les *poils mous* (*Harren*) et les *poils durs* (*Borsten*).

Voici cette classification :

A. Poils.

a. *Poils simples.*

1° *Poils durs en aiguille droite.* Ex. : *Sonchus oleraceus.* Ce sont à peu près les mêmes que ceux désignés par Guettard sous le nom de *filets en poinçon* (4e genre).

2° *Poils durs en alêne.* Ex. : *Urtica. Filets en alêne* de Guettard (13e genre).

3° *Poils durs en bulbe.* Ex. : *Chelidonium. Filets à nœuds* de Guettard (17e genre).

4° *Poils mous en faucille.* Ex. : *Salvia officinalis.* Ce sont les *filets coniques* de Guettard (3e genre).

5° *Poils durs en faucille.* Ex. : Graminées.

6° *Poils mous cylindriques.* Ex. : *Silene noctiflora.* Ce sont les *filets cylindriques* de Guettard (2e genre).

7° *Poils mous en plume.* Ex. : *Scabiosa atropurpurea.*

8° *Poils mous frisés.* Ex. : *Centaurea sonchifolia.*

9° *Poils durs à nœuds.* Ex. : *Lamium album.*

10° *Poils durs en crochet.* Ex : *Galium.* Ce sont ceux que Guettard nomme *filets en aiguille courbe* (7e genre).

11° *Poils mous articulés.* Ex. : *Calendula hybrida.* Guettard les nomme *filets articulés* (14e genre).

12° *Poils durs articulés.* Ex. : *Cucurbita Pepo.*

13° *Poils mous en valvule.* Ex. : *Calendula officinalis.* Ce sont les *filets en valvule* de Guettard (15e genre).

14° *Poils mous articulés.* Ex. : *Lamium album.*

15° *Poils mous en collier de perles.* Ex. : *Sonchus oleraceus.* Ils correspondent aux *filets grainés* de Guettard ? (16e genre).

16° *Poils mous à jointure.* Ex. : *Tradescantia.*

17° *Poils mous à bord dentelé.* Ex. : *Siegesbeckia orientalis.*

18° *Bossettes.* Schrank désigne sous ce nom de petits mamelons tels qu'on en observe sur la graine de l'*Hibiscus Trionum.*

b. *Poils composés.*

19° *Poils mous à verrues.* Ex. : *Viburnum Lantana.* Ces poils correspondent aux *filets en houppe* de Guettard? (20e genre).

20° *Poils durs en étoile.* Ex. : *Lavatera triloba. Filets en y grec* de Guettard ? (11e genre).

21° *Poils mous plumeux.* Ex. : *Hieracium Pilosella.* Ils correspondent aux *filets en plume* de Guettard (19e genre).

22° *Poils mous à branches.* Ex. : *Ribes Grossularia.*

23° *Poils mous en fourche.* Ex. : *Leontodon umbellatum. Filets en crochet* de Guettard ? (10e genre).

24° *Poils mous à branches crochues.* Ex.: *Verbascum Thapsus.*

25° *Poils mous à bouton intermédiaire.* Ex. : *Verbascum Blattaria. Filets à goupillon* de Guettard (18e genre).

26° *Poils durs protecteurs.* Ex. : *Humulus Lupulus.* Ils correspondent aux *filets en navette* de Guettard (12e genre).

27° *Poils durs à dents.* Ex. : Semence du *Tordylium Anthriscus.*

28° *Poils durs en hameçon.* Ex : Semence du *Myosotis Lappula. Filets en hameçon* de Guettard ? (3e genre).

29° *Poils durs dentelés en hameçon.* Ex. : *Cynoglossum officinale.*

B. Glandes.

a. *Sans support.*

1° *Glandes en outre.* Ex. : *Mesembrianthemum cristallinum.* Ce sont les organes que Guettard appelait *glandes utriculaires* (7e genre).

2° *Glandes de peau.* Ce sont les stomates que Guettard regardait, à l'exemple de Grew, comme des glandes, et qu'il nommait *glandes miliaires* (1er genre).

3° *Glandes charnues.* Ex. : Feuilles du *Dictamnus albus, Urtica urens, Thymus Serpyllum.* Ce sont les *glandes vésiculaires* de Guettard (2e genre).

4° *Glandes lenticulaires.* Ex. : Feuilles de l'*Humulus Lupulus.* Elles correspondent aux glandes de même nom de Guettard (5e genre).

5° *Glandes écailleuses.* Ex.: *Selinum palustre.* Elles correspondent aux glandes écailleuses de Guettard? (3° genre).

6° *Glandes en larme.* Elles ont la forme de grosses larmes, et siégent sur les plantes dans la direction de leur grand axe. Correspondent-elles aux *filets en larme batavique* de Guettard?

7° *Glandes en stalagmites.* Ex.: *Ricinus.*

8° *Glandes à godet.* Ex: Feuilles de plusieurs espèces d'*Hypericum. Glandes à godet* de Guettard? (6° genre).

b. *Glandes avec support.*

9° *Glandes globulaires.* Ex.: *Chenopodium viride.* Ces organes correspondent aux glandes de même nom de Guettard (4° genre).

10° *Glandes en coupe.* Schrank désigne sous ce nom des poils capités comme les précédents, et dont la tête a la forme d'un gobelet. Ex.: *Rosa fœtida*, *Nicotiana*, *Hyoscyamus.* Ce sont les poils que Guettard désigne sous le nom de *filets à cupule* (6° genre).

11° *Glandes en massue.* Elles sont formées par une petite tête transparente que supporte une tige plus ou moins développée.

On voit que la classification de Schrank ne diffère pas considérablement, ainsi que je le disais tout à l'heure, de celle de Guettard.

On voit également que cette classification laisse beaucoup à désirer. Il suffit de citer les *glandes charnues* (*Fleischdrüsen*), qui réunissent des organes aussi différents que les glandes des feuilles du *Dictamnus albus*, les poils des Orties et ceux des *Thymus.*

Au commencement de notre siècle, Mirbel (1), se basant sur la structure des glandes, les divisa en deux grandes sections : les *glandes cellulaires* (*glandulæ cellulares*) et les *glandes vasculaires* (*glandulæ vasculares*). Les premières sont composées uniquement de tissu cellulaire ; les autres contiennent ce même tissu et des vaisseaux. Pour Mirbel, les glandes cellulaires semblent destinées à rejeter au dehors un suc particulier, et doivent être regardées comme *excrétoires ;* tandis que les glandes vasculaires,

(1) Mirbel, *Mém. sur l'anat. des plantes.* Paris.

qui n'excrètent aucun suc visible à l'extérieur, seraient *sécrétoires*. Je montrerai plus loin qu'il n'existe aucune glande vasculaire, et que la division établie par Mirbel n'est point fondée.

Dans ses *Éléments de physiologie végétale et de botanique*, le même savant (1) admet huit espèces de glandes, savoir :

1° *Glandes miliaires*. Ce sont les stomates. Mirbel les soupçonne d'être des poils très-courts dont le sommet comprimé offre latéralement cette ligne obscure ou transparente que beaucoup d'observateurs ont prise pour un pore.

2° *Glandes vésiculaires*. Ce sont les glandes vésiculaires de Guettard avec la même interprétation.

3° *Glandes globulaires*. C'est une poussière brillante que l'on observe sur le calice, la corolle, les anthères de beaucoup de Labiées. Elles sont produites par la dilatation d'une seule cellule.

4° *Glandes utriculaires* ou *ampullaires*. Ce sont des ampoules formées par la dilatation de l'épiderme et remplies d'une lymphe incolore (*Mesembrianthemum cristallinum*). Les glandes globulaires et les glandes utriculaires de Mirbel correspondent aux glandes de même nom de Guettard.

5° *Glandes en mamelon* ou *papillaires*. Elles couvrent la face inférieure des feuilles des Labiées qui ont une odeur piquante (2).

6° *Glandes lenticulaires*. Ce sont des lacunes remplies de suc huileux ou résineux, et qui ne diffèrent des vaisseaux propres qu'en ce qu'elles sont beaucoup plus petites.

7° *Glandes à godet* ou *cyathiformes*. Ce sont des disques charnus, creusés d'une fossette à leur centre. On les observe chez les Rosacées-Amygdalées.

8° *Glandes florales* ou *nectaires*. Elles existent dans les fleurs, et, par leur structure plus compliquée que celle des autres, se rapprochent davantage des glandes des animaux. La substance des nectaires est formée par un tissu cellulaire très-fin, traversé par des ramifications vasculaires.

(1) Mirbel, *Élém. de physiol. végét. et de bot.* Paris, 1815.

(2) Mirbel a parlé autre part des glandes des Labiées. Je résume ce qu'il en dit au § 2 du chapitre III.

De Candolle (1) pense que, même après Guettard, on a donné le nom de *glande* à un trop grand nombre d'organes. Les glandes globulaires (poussière glauque des Arroches), les glandes vésiculaires (glandes de l'écorce de l'orange, des Myrtes), les glandes utriculaires (glandes des *Mesembrianthemum cristallinum*), les glandes lenticulaires (lenticelles), ne méritent que très-improprement ce nom, qu'il faut laisser, dit-il, pour les glandes à godet (pétiole des Amygdalées), les glandes nectarifères (nectaires), les glandes qui sont à la base (Orties) ou au sommet (Pois chiche) de certains poils.

L'illustre botaniste a évidemment raison pour quelques organes que l'on a regardés à tort comme glanduleux, et qu'il ne veut pas considérer comme tels ; mais on peut lui reprocher la trop grande facilité avec laquelle il en élimine certains autres, les glandes des Aurantiacées et des Myrtacées, par ex em ple

De Candolle admet, avec Mirbel, la division des glandes en *glandes cellulaires* et *glandes vasculaires*. Les premières sont, dit-il, appelées *glandes nectarifères* ou *nectaires*, quand elles sont situées sur la fleur.

Les *glandes vésiculaires* des auteurs qui ont précédé De Candolle ne sont, pour lui, que des réservoirs du suc propre. Il les nomme *réservoirs vésiculaires*.

Quant aux poils glanduleux, De Candolle les divise en deux groupes : les *poils glandulifères* (*pili glanduliferi*), qui sont les supports de petites glandes particulières, et les *poils excrétoires* (*pili excretorii*), qui sont les canaux ou les prolongements par lesquels l'humeur contenue dans une glande se répand au dehors.

Il range parmi les premiers : les *poils à cupule* (*pili cupulati*), ex. Pois chiche ; les *poils en tête* (*pili capitati*), ex. *Dictamnus albus;* les *poils à plusieurs têtes* (*pili polycephali*, ex. *Croton penicillatum ;* et parmi les seconds : les *poils en alêne* (*pili subulati*), ex. Ortie ; les *poils malpighiacés* ou *en navette* (*pili malpighiacei*), ex. *Malpighia urens.*

Je reviendrai plus loin sur cette classification (2).

(1) De Candolle, *Organogr. végét.*, I, p. 78, etc.

(2) Voy. chap. III, § 1.

Eble (1) a repris sur un plan plus large, et complété en quelque sorte, les travaux de Guettard et de Schrank. Pour lui, les poils, considérés comme des productions épidermiques, n'offrent qu'un cas particulier de la structure des productions pileuses. Il admet que le tissu cellulaire peut se répandre dans le poil et lui donner une grande roideur (*Apargia hispida*). Il ne sépare nullement les poils des aiguillons. Je dirai plus loin, et l'on sait d'ailleurs, que cette manière de voir est inadmissible. Eble accepte la classification de Schrank, et divise les poils glanduleux en trois groupes : 1° *Poils en forme de tête :* ce sont les glandes globulaires de Guettard. Ex. : *Antirrhinum majus*, les *Nicotiana*, les *Geranium*, etc. 2° *Poils en gobelet :* ce sont les *glandes à cupule* de Guettard. Ex. : *Cicer arietinum*. 3° *Poils à plusieurs têtes :* ce sont les poils composés, terminés par plusieurs glandes (*pili polycephali* de De Candolle). Ex. : *Croton penicillatum*.

Meyen (2), dans son *Traité de physiologie végétale*, parle de la formation des poils, qu'il compare à la multiplication cellulaire de certaines Conferves. Quand le poil, dit-il, a une tête, comme dans le *Primula sinensis*, c'est la dernière cellule produite qui constitue cette tête. On la voit se gonfler, prendre l'aspect d'une vessie comprimée, et éclater bientôt en produisant ainsi une cellule en forme de coupe, d'où sort un liquide gommeux ! Il parle, dans cet ouvrage, de divers organes de sécrétion. Mais c'est surtout dans un mémoire (3) sur les organes de sécrétion des plantes, publié à la même époque, qu'il traite les diverses questions qui se rapportent à ce sujet.

Son travail *Sur les organes de sécrétion des plantes* est assez superficiel, et montre que l'auteur n'a pas toujours bien vu les faits qu'il a avancés. Ainsi que l'avait fait Schrank, Meyen a, malgré l'époque à laquelle il écrivait, répété, on peut dire, sans vérification, les assertions de Guettard, dont le tra-

(1) Eble, *Die Lehre von den Haaren in der gesammten organischen Natur*. Wien, 1831.

(2) Meyen, *Neues System der Pflanzen Physiologie*. Berlin, 1837.

(3) Meyen, *Ueber die Secretions-organe der Pflanzen*. Berlin, 1837.

vail a été d'ailleurs, pendant plus d'un siècle, la base de tout ce qui a été écrit en Allemagne sur le même sujet. Les erreurs qu'a pu commettre Guettard trouvent une excuse dans le manque d'instruments perfectionnés, et surtout dans l'état où se trouvaient alors l'anatomie et la physiologie végétales. Néanmoins l'infatigable observateur eût pu écrire en tête de ses mémoires : « *Quæ scripsi vidi.* » Il n'en est pas de même de Meyen ; certaines parties de son travail sembleraient plutôt avoir été faites à l'aide des Mémoires de l'Académie royale des sciences de Paris (1745 à 1756) que dans un laboratoire, la loupe et le scalpel en main.

Les savants français accordent malheureusement trop de confiance aux productions scientifiques d'outre-Rhin. Il en résulte que nos meilleurs traités sont entachés d'erreurs qui sont, pour ainsi dire, devenues classiques, et qui ne disparaîtront que lorsque chacun de nous s'engagera à ne rien accepter de ce qui nous arrive d'Allemagne sans une scrupuleuse vérification.

Je n'énumérerai pas ici les nombreuses erreurs contenues dans le livre de Meyen, me réservant de signaler les principales au fur et à mesure que les faits exposés dans ce travail m'en fourniront l'occasion. J'ajouterai que les planches qui terminent ce livre sont assez médiocres, et que l'exactitude des figures est loin d'être toujours satisfaisante.

Meyen (1) divise les organes de sécrétion en *glandes extérieures* et en *glandes intérieures.* Les premières se divisent en *simples* et en *composées.* Il sépare ensuite les glandes simples en deux groupes, selon qu'elles ont ou qu'elles n'ont pas de pédicelle.

(1) Meyen considère encore les stomates comme des glandes. Il les décrit sous le nom de *glandes épidermiques* (*Hautdrüsen*). Link avait pourtant, dès 1819, établi la véritable nature de ces organes, longtemps regardés comme glanduleux. Grew est le premier qui les considère comme tels. Malpighi, ensuite, leur accorde le même rôle : « Minimi tumores veluti glandulæ foramine perviæ. » (*Op. omn.*, Londini, 1686.) Guettard en avait fait ses *glandes miliaires ;* Schrank ses *glandes de peau ;* de Lamétherie les appelait *glandes épidermoïdales ;* de Saussure, *glandes corticales.* Robert Brown les regarde aussi comme des organes glanduleux.

Voici le résumé de cette classification :

A. *Glandes extérieures.*

a. Glandes *simples :*

α. avec pédicelle;

β. sans pédicelle.

b. Glandes *composées.*

B. *Glandes intérieures.*

M. F. V. Raspail (1), dans son *Nouveau Système de physiologie végétale et de botanique*, fait une singulière application du mot *glande*. Pour lui, tous les organes importants, feuilles, tige, graine, les diverses parties de la fleur, etc., n'étaient, avant d'avoir subi l'impulsion du développement, que des glandes réduites à leur plus grande simplicité. Les glandes, dit-il, sont les organes polliniques des feuilles (*Humulus Lupulus*) ; leur rôle est de féconder le bourgeon comme celui du pollen des fleurs est de féconder l'ovaire. M. Raspail désigne sous le nom de *glandes factices* (*glandulæ factitiæ*), des végétations épidermiques accidentelles : ex. noix de galle; sous le nom de *glandes parasites* (*glandulæ parasiticæ*), des végétaux cryptogamiques implantés sur d'autres végétaux. Il regarde les stomates comme des *glandes latentes* (*glandulæ inconspicuæ*).

Je me contenterai d'énoncer les deux théorèmes suivants, sans en analyser les démonstrations.

19ᵉ Théorème. « La plus simple glande a par-devers elle tous les éléments nécessaires pour s'élever à la structure la plus compliquée d'un organe, si elle venait à recevoir l'impulsion du développement. »

24ᵉ Théorème. « Les glandes épidermiques des feuilles et des jeunes pousses sont des organes polliniques. »

Pour M. Raspail, il existe une analogie étroite entre le stomate et toutes espèces de glandes, et une analogie plus frappante

(1) F. V. Raspail, *Nouveau Système de physiologie végétale et de botanique*. Paris, 1837.

encore entre la glande et le grain de pollen; d'où le rôle pollinique que peut jouer le stomate !

Auguste de Saint-Hilaire (1) réserve le nom de glandes à des expansions uni- ou pluricellulaires de l'épiderme, dépourvues de vaisseaux, de consistance charnue, de forme ordinairement arrondie, et, le plus souvent, excrétant une substance particulière.

Il désigne ces organes sous le nom de *glandes proprement dites*, *superficielles* ou *cellulaires* (*glandulæ veræ*, *superficiales*, *vel cellulares*), afin, dit-il, de les distinguer des *fausses glandes* (*glandulæ spuriæ*), c'est-à-dire, les *glandes vésiculaires*, qui ne sont que des *réservoirs de sucs*, et les *glandes vasculaires*, qui ne sont que des *organes avortés*. J'ai dit tout à l'heure, en signalant les travaux de De Candolle, ce que je pensais de l'exclusion de certaines glandes du groupe des organes sécréteurs. Quant aux glandes vasculaires, telles que celles des Rosacées-Amygdalées, des Passiflorées, etc., le nom impropre qu'on leur a donné est l'unique cause des rigueurs exclusives d'A. de Saint-Hilaire. Ce savant fait observer, en effet, qu'elles n'ont pas le caractère de simples productions de l'épiderme qui distingue les vraies glandes, et cette observation est motivée par les vaisseaux qui les traversent. J'ai dit ailleurs que les vaisseaux n'avaient aucune relation directe avec la glande, et qu'ils étaient loin de pénétrer dans son tissu.

Dans les ouvrages classiques et dans les traités généraux, tels que les *Flores* et les *Dictionnaires*, il est parlé des organes de sécrétion des végétaux d'après les travaux précédents, et surtout d'après celui de Meyen.

Lamarck (2) divise les glandes, relativement à leur figure, en six espèces, qui ne sont autres que celles de Guettard, moins les *glandes utriculaires*.

Dans le *Dictionnaire des sciences naturelles* par plusieurs professeurs du jardin du Roi, on trouve, sous la signature de

(1) A. de Saint-Hilaire, *Leçons de botanique*, p. 59, etc. Paris, 1840.
(2) Lamarck, *Encyclopédie méthodique*. Paris, 1786.

Massey (1), la division des glandes en huit espèces, établie par Mirbel.

Dans le *Dictionnaire d'histoire naturelle* par Audouin, Bourdon, Ad. Brongniart, etc., Guillemin (2) remarque l'abus que Guettard a fait de l'application du mot *glande*, et divise ces organes, comme Mirbel, en *glandes cellulaires* et en *glandes vasculaires*, parmi lesquelles il signale les *glandes en godet* ou *cyathiformes* (*glandulæ urceolares*) du pétiole des Drupacées.

M. Hillaret (3), dans le *Dictionnaire de d'Orbigny*, revient à la division de Mirbel, des glandes en huit espèces, et considère ainsi (en 1845) les stomates comme des glandes.

Indépendamment des travaux que je viens de citer, dans lesquels il est traité des organes de sécrétion des végétaux en général, il a paru un assez grand nombre de mémoires, soit sur une seule partie du sujet, soit sur un seul des organes de sécrétion.

Sans parler ici des nombreuses publications qui ont eu pour but l'étude organographique ou physiologique des nectaires, et que je signalerai au chapitre V, en m'occupant des *glandes florales*, je citerai les travaux suivants :

En 1832, Biot (4) étudie le phénomène qui se passe lorsque l'on approche, pendant les soirées chaudes de l'été, une bougie allumée d'un pied de Fraxinelle, et montre que c'est une erreur de croire que l'atmosphère s'enflamme sans endommager la plante, car la matière combustible ne forme pas, ainsi qu'on l'a dit souvent, une atmosphère autour de la plante. L'ignition s'opère au contact du corps enflammé, ou du moins assez près du contact pour faire crever les utricules qui le contiennent.

M. Ad. de Jussieu (5), dans sa *Monographie des Malpighiacées*,

(1) Massey, *Dict. des sc. nat.* par plusieurs professeurs du jardin du Roi, etc., 73 vol. Paris, 1821.

(2) M. Guillemin, *Dict. d'hist. nat.*, par Audouin, Bourdon, Ad. Brongniart, etc., 16 vol. Paris, 1825.

(3) Hillaret, *Dict. d'hist. nat.*, publié sous la direction d'Alc. d'Orbigny, t. I, p. 273. Paris, 1845.

(4) Biot, *Sur l'inflammation de la Fraxinelle* (*Nouv. Ann. du Mus. d'hist. nat.*, 1832, t. I, p. 273).

(5) Adr. de Jussieu, *Monogr. Malpigh.* (*Arch. Mus.*, III, p. 35, tab. 2, Paris, 1843).

parle des glandes de ces végétaux. Il s'occupe surtout des glandes calycinales, dont la présence peut être regardée, dit-il, comme un caractère propre à cette famille, bien qu'on les observe dans quelques autres (Convolvulacées, Anonacées), et que beaucoup de Malpighiacées en soient dépourvues. Il décrit et figure ces organes, et fait remarquer que leur tissu se continue avec celui de la foliole calycinale, sans démarcation tranchée ; mais que les utricules du premier sont de dimensions moindres et rendus plus opaques par la substance qu'ils contiennent souvent. Il n'a jamais vu de vaisseaux dans le tissu glandulaire même, mais dans le voisinage de ce tissu il a souvent vu des trachées qui lui envoient *peut-être* quelques rameaux ; ce qu'il s'était permis d'inférer par analogie de l'anatomie de la glande foliaire. Les glandes du limbe, en effet, sont toujours, selon lui, en rapport avec les nervures posées sur elles ou à côté. Il décrit enfin les *poils en navette* ou *poils malpighiacés*, et indique la structure de ces organes.

M. Bahrdt (1) a publié en 1849 un travail peu recommandable sur les poils des plantes. L'auteur eût évité bien des erreurs par le simple examen des faits qu'il signale. Son mémoire n'est qu'un extrait des ouvrages publiés avant lui, et surtout de ceux de Guettard, Schrank, De Candolle et Meyen ; il se rapporte aux poils en général, glanduleux ou non. M. Bahrdt établit d'abord la différence qui existe entre ces organes et les autres appendices des plantes. Il définit les poils, étudie leur forme, leur direction, leur consistance, leur durée, leur coloration, les substances qu'ils contiennent. Il indique dans quelles parties des plantes on les observe ; signale l'influence du lieu et du climat sur la pubescence des plantes ; enfin, parle de l'origine, du développement, des fonctions et de l'utilité des poils ; et, finalement, après les avoir classés, établit une comparaison entre ces organes et les poils de l'homme et des animaux.

La classification de Bahrdt n'a rien de fondé. C'est une copie de celle de De Candolle, avec quelques modifications sans importance.

(1) Bahrdt, *De pilis plantarum* (dissertatio). Bonnæ, 1849.

Voici cette classification :

PILI.

I

PILI GLANDULOSI.

1. Pili glandulosi veri.
   P. verrucosi,
   orbiculares,
   collectores, etc.
2. Pili glanduliferi.
   P. cupulati,
   capitati,
   polycephali, etc.
3. Pili excretorii.
   P. urentes,
   malpighiacei,
   peltati, etc.

PILI LYMPHATICI.

1. Pili lymphatici veri.
   a. simplices.
      P. conici, cylindrici, falcati, uncinati, aculeati, setosi, etc.
   b. compositi.
      P. articulati, geniculati, moniliformes, ramosi, etc.
2. Pili lymphatici proprii.
   P. squarrosi,
   ramentacei,
   radicales.

Je dois ajouter que l'ouvrage est accompagné de deux planches contenant un assez grand nombre de figures, mais excessivement mauvaises. Il n'est pas possible de reconnaître les organes qu'elles représentent.

Enfin, M. Adolphe Weiss (1) a publié récemment un travail assez considérable sur les poils des plantes. Après s'être très-longuement étendu sur l'analyse littéraire et critique des publications se rapportant au sujet qu'il traite (2), il étudie le développement des poils lymphatiques ou glanduleux, leur structure et leurs fonctions spéciales. Le plus grand nombre des organes sur lesquels s'est portée son attention appartiennent aux poils non glanduleux. Selon lui, tous les poils procèdent d'*une seule* cellule de l'épiderme, et sont des formations épidermiques dans le sens strict du mot. Je ferai remarquer qu'il arrive fréquemment que plusieurs cellules de l'épiderme concourent à leur formation (*Madia*, *Sonchus*, *Hieracium*, etc.). Tout en admettant que les poils sont des productions épidermiques, M. Weiss considère comme tels les pédicelles des glandes des *Drosera* et des

(1) Ad. Weiss, *Die Pflanzenhaare*, publié dans *Botanische Untersuchungen*, etc., de Karsten. Berlin, 1867.

(2) Cette partie du travail de M. Weiss comprend 110 pages, et ses propres observations 183.

Ribes; « car, dit-il, dans ces poils forts, le parenchyme de l'organe qui les a produits concourt plus tard à leur formation, mais cela ne change rien. » Je ne puis, pour des raisons que je dirai plus loin, accepter cette manière de voir, et, par suite, la définition des poils que donne M. Weiss.

Quant à la classification de ces organes, il la fait reposer sur la nature, le nombre et la disposition des cellules qui entrent dans leur composition. Il établit d'abord deux grands groupes, selon que les cellules sont d'égale ou d'inégale valeur. Le premier de ces groupes correspond aux *poils lymphatiques* de De Candolle, et le deuxième aux *poils glanduleux* du même auteur. Chacun de ces groupes est ensuite subdivisé, et ces nouvelles divisions en forment elles-mêmes d'une valeur moindre.

POILS DES PLANTES.

A. Toutes les cellules égales. — *Poils ordinaires.*

I. Unicellulaires.

a. Coniques.
b. Cylindriques.
c. En forme de tonneau.
d. — de massue.
e. — de faulx.
f. — d'arquebuse (1).

II. Pluricellulaires.

1. Simples; résultant d'une seule rangée de cellules superposées.

a. En forme de fil.

α. Coniques.
β. En forme de guirlande de roses.
γ. — de hache.
δ. — d'épée.
ε. — de bouteille.
ζ. — de genou.

(1) *Schützenförmige.*

b. Ramifiés.
c. En touffes.
d. En forme d'étoile.
e. — de T.

2. Composés ; une portion du poil ou le poil tout entier résultant de plusieurs rangées de cellules placées côte à côte.

B. Cellules d'inégale valeur.

I. Les unes réunies en agglomération sphérique à l'extrémité du poil. — *Poils à tête.*

a. Petite tête unicellulaire.
α. Pédicelle simple.
β. Pédicelle composé.

b. Petite tête pluricellulaire.
α. Pédicelle simple.
β. Pédicelle composé.

II. Les unes forment un grand récipient qui se trouve dans l'intérieur du poil. — *Poils glanduleux.*

Le travail de M. Weiss est accompagné de treize planches lithographiées, contenant 427 figures très-bien dessinées, mais dont je n'ai pas vérifié l'exactitude, car elles se rapportent surtout au développement des poils tant lymphatiques que glanduleux, point de vue qui n'entrait pas dans le plan de mes recherches. Les poils glanduleux de trente-cinq espèces y sont représentés.

Je citerai simplement, en terminant ce chapitre déjà trop long, le mémoire de M. Personne *sur l'histoire chimique et naturelle du lupulin*, présenté en 1854 à l'Académie des sciences ; les recherches de MM. Trécul et Grœnland *sur les glandes des Drosera*, publiées dans les *Annales des sciences naturelles* en 1855 ; celles de M. Nitschke sur le même sujet, publiées dans le *Botan. Zeitung* en 1860 et en 1861 ; enfin la note de M. Duval-

Jouve *sur les stimulus d'Ortie*, imprimée dans le *Bulletin de la Société botanique de France* en 1867, me réservant de parler autre part de ces divers travaux, ainsi que d'un certain nombre d'autres dont l'analyse ne peut trouver place ici.

CHAPITRE III.

DES POILS GLANDULEUX.

§ 1. — GÉNÉRALITÉS.

Les poils des végétaux sont des productions de l'épiderme se présentant généralement sous forme de filaments simples ou ramifiés, terminés à leur extrémité libre par une pointe ou par un renflement plus ou moins volumineux. Ils sont diversement colorés par les substances qu'ils contiennent. Leur structure est généralement très-simple, quelquefois néanmoins elle se complique notablement, et l'on sait que ces organes modifient tantôt légèrement, tantôt plus ou moins profondément l'état et l'aspect des plantes.

Ils diffèrent essentiellement des organes correspondants ou analogues que l'on observe chez les animaux. Les poils des animaux, en effet, sont, ainsi qu'on le sait, produits par un appareil particulier et complexe, dit *appareil pileux* (follicule, bulbe, glandes), qui est tout entier sous-cutané. On sait en outre qu'ils sont constitués par plusieurs parties distinctes (moelle, substance propre, épithélium).

Chez les végétaux, les poils n'offrent rien d'aussi compliqué. On sait qu'ils dépendent uniquement de l'épiderme, dont ils sont des productions (1). Ils se composent généralement d'une seule

(1) Tout en reconnaissant que les poils des végétaux sont des formations épidermiques dans le sens le plus strict du mot, M. Weiss admet que, dans certains cas, le parenchyme de l'organe qui porte le poil peut entrer dans sa formation, sans que cela change quelque chose. Pour lui, les lobes des feuilles des *Drosera* sont des poils. Je ne puis admettre cette manière de voir. (Weiss, *Die Pflanzenhaare*, p. 620.)

cellule ou de plusieurs cellules plus ou moins allongées et placées bout à bout; quelquefois néanmoins ils sont constitués par plusieurs rangées de cellules juxtaposées (*Schizanthus pinnatus*, *Madia sativa*, etc.). Leur formation, bien connue, est des plus simples. En général, une des cellules épidermiques s'allonge et s'élève plus ou moins considérablement en s'amincissant par son extrémité libre. Le poil est quelquefois simplement constitué par une telle cellule; mais le plus ordinairement cette cellule se cloisonne au niveau de la surface libre de l'épiderme, et la cellule sus-épidermiale ainsi formée constitue le poil. Souvent elle se multiplie par la production de cloisons transversales; l'élongation du poil peut devenir alors relativement considérable, et l'on sait qu'il n'est pas rare d'en trouver qui comptent de quinze à vingt cellules et quelquefois plus.

Ces petits appareils ne procèdent pas toujours d'une seule des cellules de l'épiderme; il arrive quelquefois que trois ou quatre, ou même un plus grand nombre de ces éléments se soulèvent à la fois, s'élèvent et se multiplient de manière à former un mamelon qui sert de base au poil résultant de l'élongation de l'une de ces cellules. C'est ce que l'on peut observer dans l'*Echium vulgare*, le *Lycopersicum esculentum*, etc.

Quelquefois, enfin, le poil se ramifie, et il prend alors des formes très-variées que l'on trouve indiquées dans les traités d'anatomie et d'organographie végétales.

Si, au lieu d'une seule cellule, il doit être formé de plusieurs rangées de cellules juxtaposées, sa production est analogue à celle des poils qui, comme chez les *Echium* et les *Lycopersicum*, reposent, ainsi que je le disais tout à l'heure, sur une base mamelonnée; seulement, au lieu de porter sur une seule, l'élongation porte sur toutes les cellules de cette base. Ces cellules conservent, en s'allongeant et en se multipliant, les rapports d'adhérence qu'elles avaient auparavant (1).

Fréquemment, au lieu de se terminer par une pointe plus ou

(1) M. Weiss dit que tous les poils résultent d'une seule cellule de l'épiderme, les plus simples comme les plus composés. (Weiss, *Die Pflanzenhaare*, p. 620.)

moins subulée, la dernière cellule se termine par un renflement le plus ordinairement sphérique et d'un volume plus ou moins considérable.

Cette dernière cellule peut se multiplier, soit par des cloisons verticales, soit par des cloisons horizontales, soit enfin par l'un ou l'autre de ces modes de division. Il en résulte une augmentation, quelquefois considérable, du volume de la sphère terminale.

Les poils varient à l'infini tant par leurs formes et leurs dimensions que par leur structure et leurs fonctions. Quant à ce dernier point de vue, sous lequel je dois les considérer, ils peuvent être divisés en deux grands groupes : les *poils glanduleux* (*pili glandulosi*), et les *poils non glanduleux* (*pili non glandulosi*). Ces derniers sont de beaucoup les plus fréquents ; ils existent souvent seuls à la surface d'un grand nombre de plantes, et on les trouve toujours là où il y en a de glanduleux, et en plus grande abondance que ces derniers.

Leur rôle physiologique est peu connu. Les uns ont vu dans ces appendices des organes de protection des jeunes parties qu'ils recouvrent ; d'autres les considèrent comme des organes d'absorption ; quelques-uns comme des organes d'évaporation ; quelques autres, au contraire, estiment qu'ils modifient la transpiration en couvrant les stomates comme d'une sorte d'écran. Il en est enfin qui les regardent comme des organes de l'absorption, de la transpiration et des sécrétions.

Il n'entre pas dans le plan de ce travail de discuter ces diverses interprétations, et cela d'autant moins, que les opinions les plus opposées ont été émises sur le rôle physiologique des poils, et que je n'ai, pour mon compte, fait aucune observation sur ce sujet (1).

La glande se trouve en général placée à la partie terminale

(1) On admet généralement que les plantes qui croissent dans les lieux secs et arides sont celles qui sont le plus fréquemment et le plus abondamment couvertes de poils. Pour moi, cette opinion n'est pas fondée. On trouve sur les montagnes et dans les lieux arides des plantes velues et des plantes glabres. On sait que certaines Menthes très-pileuses vivent dans des lieux excessivement humides. Je le répète, n'ayant fait

des poils (*pili glanduliferi* de De Candolle). Exceptionnellement elle est à leur base (*pili excretorii* du même auteur). C'est le cas des poils des *Dictamnus* et des *Cuphea*, ainsi que des divers poils urticants (*Urtica*, *Wigandia*, etc.)

Le poil qui porte une glande à son extrémité libre met cet organe en communication avec les cellules de l'épiderme, et sert de voie aux substances que cette glande doit recevoir et qu'elle doit modifier en vertu de l'action physiologique qui lui est propre. Il pourrait en quelque sorte être considéré comme un canal afférent, rappelant certains vaisseaux de l'économie animale. Mais là s'arrête la comparaison ; car les glandes végétales, à l'exception de celles que l'on observe dans les cloisons ovariennes de plusieurs Monocotylédonées, et qui ont été découvertes et décrites par M. Brongniart, n'offrent pas, comme la plupart des glandes animales, de canaux efférents.

La sécrétion végétale ne semble, en effet, avoir aucun rôle à remplir dans l'économie. Elle ne doit servir à aucune fonction,

aucune expérience sur cette intéressante question, je ne puis réfuter une opinion acceptée par des observateurs très-distingués ; mais je ne saurais, non plus, partager sans réserves l'idée que l'on a généralement de l'influence du sol sur la pilosité des végétaux.

Je sais bien que l'on a dit qu'une espèce pileuse, plantée dans un lieu sec, devient glabre dès qu'on la transporte dans un sol humide. Mais certains auteurs, M. Weiss entre autres, ont avancé que la même plante devenait pileuse si on la transportait d'un lieu humide sur un sol aride, et *réciproquement*. (A. Weiss, *Die Pflanzenhaare*, p. 624.)

Il est probable que les poils glanduleux, par leur partie non adénoïde, jouent le même rôle physiologique que les poils lymphatiques. Si l'on veut me permettre une hypothèse, je dirai qu'il entre sans doute dans ce rôle de favoriser l'évaporation des sucs aqueux des végétaux, et qu'il est possible que l'organe soit créé par la fonction qu'il doit remplir et qui lui est préexistante. Ce serait l'abondance des sucs aqueux dans les jeunes cellules épidermiques qui déterminerait le soulèvement de ces cellules et la formation des poils. Ces sucs contiennent évidemment des substances nutritives (amidon, sucre, etc.) propres à former de la cellulose, car le poil devient fréquemment le siége de la production de nouvelles cellules. Mais ils peuvent contenir en outre des principes qui ne doivent être ni assimilés, ni rejetés au dehors par l'évaporation. Ces principes, origine des sécrétions, viennent s'accumuler dans des organes qui se produisent pour les recevoir, et qui, agissant sur eux en vertu de leur action spécifique, les modifient plus ou moins profondément et les transforment en la sécrétion qui leur est propre.

comme la salive et la bile des animaux, par exemple; elle ne doit pas non plus être utilisée hors du végétal, ainsi que le lait est utilisé hors de l'animal; elle ne doit pas enfin, à la manière de l'urine, être rejetée comme excrément. De là l'absence presque générale de canaux spéciaux affectés à la sortie de cette substance.

Dans les glandes terminales des poils, je n'ai jamais observé d'ouverture propre à une exsudation naturelle du liquide sécrété par ces glandes. Si parfois on voit ce liquide hors de l'organe qui l'a produit, sa sortie doit être, soit attribuée aux phénomènes osmotiques ordinaires, soit considérée comme la conséquence d'une lésion accidentelle de l'organe, lésion qui peut être l'effet, ou de la mort de cet organe, ou d'une action mécanique quelconque. On sait qu'un contact souvent très-léger suffit pour déterminer l'exsudation de certains liquides de l'économie végétale. Carradori (1) rapporte que des Fourmis marchant sur des tiges de Laitue, à l'époque de la fleuraison, suffisent pour occasionner l'émission de jets de latex.

Lorsqu'au lieu d'être à l'extrémité terminale, la glande est à la base du poil (*Dictamnus*, *Urtica*, *Malpighia*), le canal afférent fait défaut; néanmoins le poil qui la surmonte ne saurait être considéré comme un conduit efférent, car dans ce cas, pas plus que dans le cas précédent, la sécrétion de l'organe glanduleux n'est destinée à être rejetée au dehors. On sait, en effet, que ce n'est qu'accidentellement, c'est-à-dire quand la pointe du poil a été brisée par une cause mécanique quelconque, que le liquide sécrété est exsudé à l'extérieur.

§ 2. — POILS GLANDULEUX A LEUR SOMMET.

De Candolle distingue deux sortes de poils glanduleux : 1° les *poils glandulifères* (*pili glanduliferi*), qui sont les supports de petites glandes particulières; 2° les *poils excrétoires* (*pili excretorii*), qui sont, dit-il, les canaux ou les prolongements par les-

(1) Carradori, *Sopra l'irritab. della Lattuga* (in *Giorn. d'agric. di Milano*, 1808).

quels l'humeur contenue dans une glande se vide au dehors (1). J'ai établi dans le paragraphe précédent que les liquides sécrétés par les glandes végétales que l'on désigne sous le nom de poils glanduleux, ne sont jamais rejetés au dehors par des canaux spéciaux.

La dénomination de *poils glanduleux* que l'illustre botaniste a donnée à tous les poils en rapport avec une glande est fort commode, par cela seul qu'elle est fort vague. Elle distingue, en outre, suffisamment ces organes des autres organes pileux qui ne sont pas dans les mêmes conditions, et que le même auteur a désignés sous le nom de *poils lymphatiques* (*pili lymphatici*).

Il n'y a donc pas d'inconvénient à conserver l'expression de *poils glanduleux* avec la signification que lui a accordée De Candolle. Mais il n'en est pas de même de celle de *poils excréteurs*. Cette dénomination doit être abandonnée, car elle implique l'idée d'une erreur physiologique.

On pourrait, je pense, avantageusement remplacer les noms de *poils glandulifères* et de *poils excréteurs* par ceux de *poils glanduleux à leur sommet* et de *poils glanduleux à leur base*. Ces dénominations suffisent pour distinguer les deux sortes d'appareils; sans rien préjuger de la fonction de la glande, elles rendent compte de la différence de sa situation dans les deux cas. Je m'en servirai dans ce travail.

Les poils glanduleux à leur sommet offrent, quant à la glande qui les termine, des différences assez remarquables dans les divers végétaux, tant par la structure que par la forme et les dimensions de cette glande.

De Candolle (2) a distingué parmi ces organes les *poils à cupule* (*pili cupulati*), terminés, dit-il, par une glande concave, comme dans le Pois chiche. Ces glandes à cupule, observées par Guettard (3) dans le *Dictamnus*, par Schrank (4) dans les *Nicotiana*,

(1) A. P. De Candolle, *Organographie végétale*. Paris, 1827.

(2) A. P. De Candolle, *Organographie végétale*.

(3) Guettard, *Mém. Acad. des sc.*, 1745.

(4) Schrank, *loc. cit.*

par De Candolle dans le *Cicer arietinum*, et citées depuis par la plupart des auteurs, m'ont toujours étonné par leur singulière forme, qui les rend semblables « à la cupule d'un gland de Chêne » ou « à un gobelet ».

En examinant superficiellement certains poils glanduleux, principalement ceux des *Pelargonium*, on pourrait d'abord croire à l'existence de ces glandes à cupule. Il n'en est cependant rien. Ce que l'on a décrit comme une forme spéciale d'organe n'est qu'un état accidentel et morbide d'une glande, dont la structure normale est celle de toutes les autres du même groupe.

Voici comment se produit cette cupule. Lorsque le liquide sécrété est en quantité assez considérable, il arrive souvent qu'il s'extravase entre la partie supérieure de la glande et la cuticule qui recouvre cet organe, et qu'il soulève et distend plus ou moins fortement. Ainsi limité par la cuticule, ce liquide forme au-dessus de la glande un globule sphérique dont le volume atteint quelquefois et peut même dépasser celui de l'organe glanduleux. Ce globule exerce sur cette membrane et sur la partie supérieure de la glande une pression à laquelle la cuticule résiste assez longtemps en vertu de sa nature très-extensible. Mais la cellule glandulaire (1), vidée en partie par la sortie du liquide qu'elle a produit, et dépouillée en outre de son revêtement cuticulaire, ne peut supporter cette pression. Elle s'affaisse alors; la calotte supérieure s'invagine en quelque sorte, comme le doigt d'un gant retourné, dans la calotte inférieure, et il en résulte la cupule décrite comme une forme particulière de glande.

J'aurai occasion de revenir plus loin sur ce soulèvement de la cuticule.

Je propose donc de rejeter cette distinction de *poils en cupule* acceptée par De Candolle et un grand nombre d'autres auteurs, ces organes n'existant pas normalement.

Quant aux autres groupes que De Candolle reconnaît parmi

(1) Je dis la cellule glandulaire, car il ne m'est jamais arrivé d'observer le phénomène dont je parle chez des glandes formées de plusieurs cellules.

les poils glanduleux à leur sommet, tels que les *poils en tête* (*pili capitati*) et les *poils à plusieurs têtes* (*pili polycephali*), je pense qu'il n'y a pas non plus lieu de les conserver : les premiers étant la règle générale et comprenant tous les poils glanduleux à leur sommet; les seconds n'étant qu'un cas particulier des premiers, dont ils ne diffèrent que par leur partie non glandulaire.

J'ai dit que les poils glanduleux à leur sommet offraient des différences assez remarquables au point de vue de la forme et de la structure de l'appareil sécréteur. Pour la simplicité du langage et la commodité de l'exposition, je les diviserai en trois genres établis d'après la considération de l'organe glanduleux même.

Cet organe est tantôt composé d'une seule cellule, tantôt de plusieurs, produites, soit exclusivement par un ou plusieurs cloisonnements verticaux de la cellule glandulaire primitive, soit par des cloisonnements horizontaux, ce qui est assez rare, ou par l'un et l'autre à la fois de ces modes de division.

De là trois genres bien distincts de glandes à l'extrémité terminale des poils, savoir :

Premier genre. — *Glandes unicellulaires.*

Deuxième genre. — *Glandes à plusieurs cellules résultant de cloisonnements verticaux.*

Troisième genre. — *Glandes à plusieurs cellules n'étant pas le résultat de cloisonnements exclusivement verticaux.*

Tous les poils glanduleux à leur sommet sont compris dans l'un de ces trois genres. J'aurais pu faire l'histoire de ces organes dans les végétaux que j'avais à ma disposition, en indiquant, pour chaque genre, quelques-unes des nombreuses espèces où on les observe. Mais, comme certaines familles dont les organes de sécrétion appartiennent exclusivement aux poils glanduleux, contiennent à peu près toutes ces sortes de glandes, j'ai préféré les étudier plus spécialement dans quelques-unes de ces familles, en signalant toutefois les diverses espèces qui n'en font pas partie et dont les poils glanduleux offrent quelques particularités intéres-

santes. J'ai choisi trois familles dont les plantes ont des usages assez fréquents : ce sont les *Labiées*, les *Solanées* et les *Composées*. J'y ai joint le genre *Pelargonium* des *Géraniacées*.

On connaît les fréquents usages, surtout en thérapeutique, des plantes de la famille si naturelle des Labiées. On sait en outre que les propriétés de ces plantes sont dues, pour la plupart, aux principes produits par leurs glandes. Il ne sera donc pas, je pense, sans intérêt de signaler en quelques mots la manière dont ces organes ont été considérés jusqu'à ce jour.

Je dirai tout d'abord qu'ils appartiennent exclusivement au groupe des poils glanduleux, qu'ils sont constamment situés *à la surface* des divers organes, comme il appartient à toutes les productions accessoires de l'épiderme.

M. Bentham (1), dans sa *Monographie des Labiées*, considère les glandes de ces végétaux comme globulaires (2), en se reposant sur un travail de Mirbel publié en 1810 dans les *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, auquel il renvoie d'ailleurs pour tout ce qui se rapporte à l'anatomie des Labiées.

Dans son mémoire sur l'anatomie et la physiologie des plantes de cette famille, Mirbel (3) ne paraît pas s'être rendu un compte exact de la structure de leurs glandes. Les plus communes dans les Labiées sont, dit-il, les glandes globulaires de Guettard, c'est-à-dire, des vésicules glanduleuses qui n'adhèrent à l'épiderme que par un point de leur périphérie. Pour Mirbel, ces glandes sont produites par la *dilatation d'une seule cellule*. Quant aux glandes en mamelon, que Kroker (4) a décrites sous le nom de *glandulæ circumvallatæ*, et que l'on observe à la face inférieure des feuilles d'un certain nombre de Labiées, elles sont, dit Mirbel, composées de plusieurs rangs de cellules placées cir-

(1) G. Bentham, *Labiatarum genera et species, or a Description of the genera*, etc. London, 1832-1836.

(2) « Folia et calyces in pluribus, et etiam caules et corollæ in nonnullis, glandulis » parvis globosis oleo æthereo valde aromatico repletis obtecta. » (Bentham, *loc. cit.*, et *Prodr. syst. nat. regn. veget.*, t. XII, p. 27.)

(3) Mirbel, *Mém. sur l'anat. et la physiol. des plantes de la fam. des Labiées* (*Ann. du Mus. d'hist. nat.*, 1810, t. XV).

(4) H. Kroker, *De plantarum epidermide* (dissert.). Wratislaniæ, 1833.

culairement, les cellules du rang le plus extérieur qui forme la base du mamelon étant les plus grandes, et celles qui avoisinent le centre les plus petites. Mirbel ne donne pas de figures de ces glandes ; mais il assure que la réunion de toutes ces cellules, examinées avec les fortes lentilles du microscope, ressemble aux vitraux en voûte qui éclairent par en haut les escaliers tournants !

De Candolle ne fait que mentionner les glandes en question. Il signale à la surface des feuilles des Labiées de petits globules sphériques dont la nature, dit-il, n'est pas bien connue (1). Ailleurs il annonce que dans la plupart des plantes de cette famille on trouve des globules résineux qui sortent de la surface des feuilles et paraissent formés par des glandes (2).

M. Griesselich (3), dans un ouvrage intitulé *Petits Écrits botaniques*, ne dit que très-peu de chose des glandes des Labiées, et ce qu'il dit n'est pas toujours exact. Pour lui, il n'y a pas de différence bien essentielle entre ces organes et les glandes vésiculaires. Il désigne les fossettes que l'on observe à la surface des feuilles de plusieurs plantes de cette famille, sous le nom de *pores*. Pourquoi ? Mais il ne peut dire quelle face de la feuille en est le plus abondamment pourvue. Il considère d'ailleurs les glandes des Labiées comme de simples réservoirs *intérieurs* d'une sécrétion. Ces réservoirs sont moins abondants dans une espèce cultivée que dans une espèce de la même famille qui vit à l'état sauvage. Ceci n'a, je pense, rien de fondé.

Meyen n'a pas mieux vu les glandes des Labiées que celles d'un grand nombre d'autres végétaux dont il a parlé. Après avoir décrit les glandes qui donnent un aspect ponctué-pellucide aux feuilles des *Dictamnus*, des *Ruta*, Meyen ajoute : « Les Hypéricinées, les *Labiées*, les Myrtacées, et principalement les Aurantiacées, sont dans ce cas (4). »

Plus loin, après avoir cité le travail de M. Griesselich

(1) De Candolle, *Organographie végétale.*
(2) De Candolle, *Physiologie végétale.*
(3) Griesselich, *Kleine Botanische Schriften.* Carlsruhe, 1836.
(4) Meyen, *Ueber die Secretions-organe der Pflanzen.* Berlin, 1837.

signalé plus haut, il dit : « Les glandes des feuilles des Labiées, dont parle M. Griesselich, ne sont pas *sur* les feuilles, elles ne sont autres que les glandes *intérieures* dont nous avons parlé plus loin; elles ont donc leur siége *dans la substance des feuilles.* » Et encore : « Ces glandes intérieures des Labiées sont les glandes vésiculaires de Guettard (*réservoirs vésiculaires* de De Candolle)..... Ce n'est qu'en avançant en âge qu'une cavité se montre dans ces glandes intérieures (1). » Meyen précise ensuite la nature du contenu, soit des cellules de ces glandes intérieures, soit de leur cavité. Il exprime plus loin une opinion qui me semble difficilement acceptable. Griesselich, ayant dit que les Labiées cultivées avaient moins de glandes intérieures que celles de la même famille vivant à l'état sauvage, Meyen fait observer que ceci ne repose que sur la production moins abondante de la substance sécrétée ; ce qui n'empêcherait pas les glandes de s'y trouver en même nombre, « car, dit-il, Guettard a fait remarquer que beaucoup de Labiées qui, à l'état frais, ne montrent pas de glandes, en sont pourvues quand elles sont desséchées. » (Meyen, *loc. cit.*)

MM. Grenier et Godron (2), dans leur *Flore de France*, se servent, pour la description de plusieurs Labiées, des expressions : « *feuilles glanduleuses en dessous* » (*Lavandula spica*), « *feuilles fortement ponctuées glanduleuses sur les deux faces* » (*Hyssopus officinalis*), et d'autres locutions analogues (*Satureia hortensis, Calamintha glandulosa*, etc.). La plupart de ces expressions, et surtout celle de *feuilles fortement ponctuées glanduleuses*, entraînent avec elles l'idée d'une erreur anatomique. On dit, en effet, *feuilles ponctuées glanduleuses* en parlant de ces organes chez les Aurantiacées, les Myrtacées, les Rutacées, etc.; mais on n'emploiera pas cette expression pour les feuilles des

(1) « Erstlich sind die Drüsen der Labiaten-Blätter von demen H. Griesselich » spricht, nicht auf den Blättern sondern es sind die vorhin abgehandelten inneren » Drüsen ; sie sitzen demnach in der Substanz der Blätter. » — « Diese inneren » Drüsen der Labiaten sind die *glandes vésiculaires* (*réservoirs vésiculaires* de De » Candolle) nach Guettard. » — « ..... denn wir haben gesehen dass nur in Alter » solches innere Drüsen eine Höhle bekommen...... » (Meyen, *loc. cit.*)

(2) Grenier et Godron, *Flore de France*, 1850.

Nicotiana et de plusieurs Solanées, qui, ainsi qu'on le sait, sont couvertes de poils glanduleux.

On trouve des locutions analogues dans divers ouvrages descriptifs.

MM. Cosson et Germain (1), dans la *Flore des environs de Paris*, se servent également de l'expression *feuilles ponctuées glanduleuses à la face inférieure* (*Thymus Serpyllum*). Les mêmes auteurs ont été trompés par une opinion généralement admise, et qui leur a fait écrire, en parlant des Labiées : « Plantes parsemées de petites glandes globulaires *sous-épidermiques*, renfermant une huile essentielle aromatique. »

Dans le *Guide du botaniste*, M. Germain de Saint-Pierre (2) dit la même chose : « Presque toutes les Labiées contiennent, dans des glandes *sous-épidermiques*, une huile volatile aromatique. »

Je lis dans Moquin-Tandon (3) : « Les huiles essentielles des Labiées sont sécrétées par de petites glandules qui existent *dans* presque tous les organes de ces plantes. »

Un grand nombre d'auteurs anglais interprètent de la même manière les glandes dont il est ici question : « This fragrant and » aromatic principle is due to a volatile oil, analogous to cam- » phor, abundantly contained in the numerous glands wich » exist *in* every part of the plants. » (R. Hogg, *The vegetable Kingdom*, 1858.)

On lit la même chose, ou à peu près, dans Asa Gray (*The Botanical Text-Book*, 1850) et dans Lindley (*The vegetable Kingdom*, 1847).

Ce sont là des erreurs qu'il importe de combattre, car elles se reproduisent indéfiniment, attendu qu'il est presque impossible aux auteurs d'ouvrages généraux de vérifier un à un tous les faits qu'ils sont obligés de mentionner.

On sait que la famille des Labiées ne comprend pas moins de 125 genres renfermant plus de 2000 espèces. Je n'ai évidem-

(1) E. Cosson et Germain de Saint-Pierre, *Flore des environs de Paris*, 1861.

(2) Germain de Saint-Pierre, *Guide du botaniste*.

(3) Moquin-Tandon, *Élém. de bot. médic*, Paris, 1861.

ment pu examiner tous les genres qui composent cette intéressante famille, néanmoins mes observations ont porté sur plus de 40 genres, et pour chacun d'eux, sur un nombre d'espèces plus ou moins considérable. Ces observations m'ont conduit à la confirmation de ce que je savais déjà et de ce que chacun sait, c'est-à-dire que la famille des Labiées est au point de vue qui m'occupe ici, comme à plusieurs autres, l'une des plus naturelles du règne végétal.

Si leurs glandes présentent certaines différences, quelquefois assez importantes, il est vrai, on peut dire néanmoins qu'il en existe un type propre à toutes les Labiées. Je l'ai du moins constamment retrouvé dans toutes les espèces que j'ai examinées.

La forme la plus générale des glandes des Labiées est celle d'une sphère plus ou moins aplatie, ou d'un ovoïde plus ou moins allongé. Elles sont composées de une, plus souvent de deux, fréquemment de quatre ou de huit cellules. Ce nombre est quelquefois porté à seize (*Galeopsis pyrenaica*), trente-deux et même plus (*Scutellaria albida*).

Ces glandes, parfois portées par un poil très-allongé, le sont plus fréquemment par un poil très-court, et assez communément elles sont tout à fait sessiles, ou du moins surmontent un pédicelle dont la longueur est comprise entre 3 millièmes et 3 centièmes de millimètre. Le diamètre de la glande est compris entre 1 centième et 7 centièmes de millimètre. Je n'ai jamais constaté qu'il atteignît 1 dixième de millimètre. Cela peut paraître étonnant, car, en examinant ces organes à l'œil nu, on distingue parfaitement les plus volumineux; mais on sait que les corps dont le diamètre est moindre que 1 vingtième ou 5 centièmes de millimètre sont seuls au delà des limites de la vision. Les glandes qui surmontent les poils du *Salvia chionantha*, du *Scutellaria albida*, etc., dépassent ces dimensions.

Les glandes des Labiées sont toutes unicellulaires ou pluricellulaires, par suite de cloisonnements verticaux ; elles appartiennent conséquemment au premier et au deuxième genre des poils glanduleux. Comme elles offrent des aspects bien différents,

selon le nombre de cellules dont elles sont composées, j'établirai dans le deuxième genre, d'après cette considération, quatre sous-genres, savoir :

Premier sous-genre. — Glandes formées par deux cellules.

Deuxième sous-genre. — Glandes formées par quatre cellules.

Troisième sous-genre. — Glandes formées par huit cellules.

Quatrième sous-genre. — Glandes formées par seize, trente-deux ou un plus grand nombre de cellules.

En outre, le pédicelle, par sa forme et ses dimensions, modifiant d'une manière notable l'aspect du poil glanduleux, je formerai, dans le premier genre et dans chacun des sous-genres du second, trois espèces, selon que le pédicelle sera court, d'une longueur moyenne et d'une forme particulière, ou qu'il sera ong. J'aurai donc, pour chacune des divisions, genres et sous-genres :

Première espèce. — Glandes à pédicelle court, formé par une ou deux cellules de dimensions à peu près égales.

Deuxième espèce. — Glandes à pédicelle d'une longueur moyenne, formé de deux cellules dont l'une est très-petite et l'autre très-grande.

Troisième espèce. — Glandes à pédicelle long, formé par quatre, cinq ou un plus grand nombre de cellules plus ou moins allongées.

Le tableau suivant résume cette division des glandes des Labiées. Comme elle peut s'appliquer à tous les poils glanduleux, je complète ce tableau en y faisant figurer le troisième genre, dans lequel j'établis également trois espèces, et en y introduisant en outre les poils glanduleux à leur base, comprenant aussi trois espèces.

TABLEAU DE LA DIVISION DES POILS GLANDULEUX.

Poils glanduleux

à leur sommet. I. 1er GROUPE	Glande unicellulaire		A. 1er GENRE		Pédicelle	court	a. 1re espèce	fig. 1.
						moyen	b. 2e —	fig. 27.
						long	c. 3e —	fig. 32.
	Glande pluricellulaire ; cellules produites par des cloisonnements	exclusivement verticaux.	B. 2e GENRE. Glande formée de	2 cellules	α. 1er SOUS-GENRE : Pédicelle	court	a. 1re espèce	fig. 52.
						moyen	b. 2e —	fig. 57.
						long	c. 3e —	fig. 59.
				4 cellules	β. 2e SOUS-GENRE : Pédicelle	court	a. 1re espèce	fig. 74.
						moyen	b. 2e —	fig. 95.
						long	c. 3e —	fig. 98.
				8 cellules	γ. 3e SOUS-GENRE : Pédicelle	court	a. 1re espèce	fig. 113.
						moyen	b. 2e —	fig. 105.
						long	c. 3e —	fig. 127.
				16, 32 ou un grand nombre de cellules	δ. 4e SOUS-GENRE : Pédicelle	court	a. 1re espèce	fig. 128.
						moyen	b. 2e —	
						long	c. 3e —	fig. 152.
		non exclusivement verticaux.	C. 3e GENRE	Pédicelle	court		a. 1re espèce	fig. 164.
					long, formé par	1 rangée de cell.	b. 2e —	fig. 175.
						plusieurs rangées de cellules	c. 3e —	fig. 183.
à leur base. II. 2e GROUPE	Poil non urticant						a. 1re espèce	fig. 193.
	Poil urticant	placé debout, c'est-à-dire perpendiculairement à l'épiderme					b. 2e —	fig. 204.
		couché parallèlement à l'épiderme					c. 3e —	fig. 216.

I. Premier groupe. — *Poils glanduleux à leur sommet.*

A. Premier genre. — *Glandes unicellulaires.*

a. Première espèce. — *Glandes à pédicelle court.*

Toutes les Labiées que j'ai examinées sont pourvues des glandes de la première espèce du premier genre. Ces glandes présentent de légères différences, tant au point de vue de leur propre volume qu'à celui de la longueur de leur pédicelle. Très-petites dans le *Monarda didyma* (fig. 1), elles sont plus volumineuses chez le *Satureia montana* (fig. 2), le *Mentha citrata* (fig. 3), etc. Leur pédicelle, court dans les espèces précédentes, est plus allongé chez le *Lavandula lanata* et le *Lamium longiflorum* (fig. 4 et 5). Je dois dire que ces différences n'ont que très-peu d'importance, car il n'est pas rare de les constater chez un même individu. Elles sont souvent dues à un état plus ou moins avancé du développement de l'organe. La figure 6 montre une portion de l'épiderme du *Lavandula vera*, muni de petites glandes de dimensions diverses, qui doivent être évidemment attribuées à l'état plus ou moins avancé de leur développement.

Quelquefois la cellule glandulaire acquiert un volume assez considérable, et, perdant sa forme sphérique, s'allonge en se renflant à son extrémité supérieure. C'est ce que l'on peut observer dans le *Salvia glutinosa*, le *Thymus vulgaris*, l'*Ocimum basilicum*, etc. (fig. 7, 8 et 9). D'autres fois c'est le pédicelle dont les dimensions s'exagèrent, comme il arrive dans le *Rosmarinus officinalis* (fig. 10), le *Melissa officinalis* (fig. 11). Ce pédicelle peut même devenir relativement considérable, comme dans le *Scutellaria alpina* (fig. 12). Il est alors formé de deux et même de trois cellules, et constitue une véritable transition aux pédicelles des glandes de la troisième espèce du même genre.

Les poils glanduleux de la première espèce s'observent dans un grand nombre de végétaux autres que les Labiées. Je citerai surtout les *Pelargonium*, chez lesquels ils sont très-fréquents, et

offrent des glandes dont les dimensions sont quelquefois assez considérables, ainsi qu'on peut le voir dans les *Pelargonium glutinosum*, *quercifolium*, *denticulatum*, etc. (fig. 13, 14 et 15). D'ailleurs j'ai observé ces petits appareils dans toutes les espèces de *Pelargonium*, au nombre de vingt environ, que j'ai examinées. Dans ces végétaux, le pédicelle de la glande est notablement plus allongé que chez les Labiées. Le nombre des cellules qui le composent est plus considérable, et peut s'élever jusqu'à cinq, comme dans le *P. cucullatum* (fig. 16). Ces organes sont très-abondants chez quelques espèces. La figure 17 montre un petit fragment de l'épiderme du *P. denticulatum*, auquel sont attenantes de nombreuses glandes. Elle montre également combien leurs dimensions sont variables. Je dois dire que chez toutes les espèces, les glandes ne sont pas aussi nombreuses que chez les *P. denticulatum*. En général, c'est chez les *Pelargonium* les plus odorants qu'elles sont le plus abondantes et le plus développées.

On observe des glandes analogues dans les *Erodium* (fig. 18) et dans les *Geranium* (fig. 19), mais ces organes sont moins abondants et moins volumineux dans ces deux genres que dans les *Pelargonium*.

On doit rattacher aux glandes dont je viens de parler les vésicules nombreuses et volumineuses que l'on observe à la surface d'un grand nombre de *Chenopodium*, où elles acquièrent quelquefois un volume considérable. Ces organes, en général très-inégalement développés, sont fixés à l'épiderme par un poil très-court et d'un très-petit diamètre (fig. 20, 21 et 24). La figure 25, qui représente un fragment de feuille du *Chenopodium Vulvaria*, montre, sous un faible grossissement, combien les vésicules glanduleuses sont abondantes à la surface des divers organes de cette plante. Non-seulement elles se touchent, mais encore elles sont fréquemment placées les unes au-dessus des autres. Dans ce cas, leur pédicelle s'allonge de manière à leur permettre cette position (fig. 22 et 23).

Le style et les stigmates du *Tricyrtis hirta* offrent, sur leurs parties latérales, des vésicules sphériques volumineuses, remplies

d'une substance liquide, incolore, qui leur donne un aspect hyalin. En général, chaque vésicule a un pédicelle qui lui est propre, rarement le même en supporte deux. Ces vésicules ne sont autre chose que des poils unicellulaires dont la cellule, au lieu de s'allonger, comme cela arrive ordinairement, a pris une forme sphérique. Elle procède d'un seul élément de l'épiderme, ainsi qu'on peut le voir en l'examinant sur de très-jeunes organes. Si l'on observe le contenu de cette vésicule, on y remarque un protoplasma abondant formant une sorte de réseau à mailles plus ou moins serrées. La partie supérieure est en outre occupée par une masse de granulations jaunes d'une grande finesse. Comme il n'existe jamais dans la cavité de ces poils de sécrétion analogue à celle que l'on observe dans les organes glanduleux, et comme leur position n'est pas la place habituelle de ces organes, on est suffisamment autorisé, je pense, à les séparer du groupe de ces mêmes organes, et à les considérer comme de simples poils lymphatiques. Toutefois je ferai remarquer qu'ordinairement les liquides des poils lymphatiques sont colorés comme ceux des parties sur lesquelles ils sont placés, surtout lorsqu'ils appartiennent aux organes floraux, et qu'il ne m'est jamais arrivé de voir la matière colorante violette des cellules du pédicelle pénétrer dans la cavité des poils du *Tricyrtis hirta*.

C'est ici le lieu de parler des vésicules brillantes qui couvrent la surface de toutes les parties du *Mesembrianthemum cristallinum*, et qui, par l'aspect qu'elles ont au soleil, ont valu à cette plante le nom de *Glaçiale*.

Guettard en avait fait des *glandes utriculaires;* Schrank également (*Schlauchdrüsen*). Desfontaines les supposait placées sous l'épiderme. « Les Ficoïdes, dit-il, sont remarquables par leurs feuilles charnues parsemées de petites vésicules transparentes placées *sous l'épiderme*. » Mirbel les regarde comme des ampoules formées par la *dilatation de l'épiderme*, et les place parmi ses *glandes utriculaires* ou *ampullaires*. De Candolle les signale sous le nom de vésicules saillantes pleines d'une lymphe limpide et alcaline, formées par la boursouflure des cellules extérieures;

mais il fait remarquer que c'est à tort que l'on regarde ces organes comme des glandes. C'est à ce titre que Meyen en a parlé. La plupart des auteurs les ont désignés sous le nom de *vésicules*, de *papules*, de *tubercules*, etc. Bien que je ne pense pas qu'on puisse les considérer comme des organes sécréteurs, je dirai néanmoins quelques mots de leur structure, à cause de la divergence des opinions qui existe sur ce point.

Ces vésicules, qui, comme on le sait, sont si volumineuses sur certaines parties, la tige et la face inférieure des feuilles, par exemple, ne sont autre chose que des poils formés d'une cellule unique et fortement dilatés à leur base. La partie supérieure de la cellule ne participe pas toujours à cette dilatation, et elle conserve fréquemment la forme d'un poil à pointe mousse. On peut voir, à l'œil nu, l'appendice piliforme qui surmonte ces vésicules volumineuses, surtout si l'on examine les poils marginaux des feuilles. La forme et le volume de ces organes sont très-variables, selon les parties sur lesquelles on les observe et selon l'âge de ces parties. A la face supérieure des feuilles, leur forme est généralement sphérique, tandis qu'à la face inférieure et sur la tige ils sont plutôt ovoïdes. Au sommet de la feuille, ils sont beaucoup plus allongés, mais ils ne diffèrent pas moins les uns des autres par leur forme et par leur volume. Ils se rapprochent plus, par leur forme, des poils ordinaires que ceux des autres parties. On sait que le sommet des feuilles est teinté de rose ; la substance colorante pénètre dans les poils qui occupent cette région et se mêle à la masse du liquide qui les remplit : ce qui donne à ces organes un aspect qui les distingue complétement des poils des autres parties de la plante.

Si l'on examine une coupe mince, menée parallèlement à la surface supérieure de la feuille, les renflements vésiculeux des poils étant débarrassés de leur liquide et affaissés, on constate que les cellules qui correspondent à la base du poil sont bien différentes de celles de l'épiderme, tant par leurs dimensions que par leur contenu. Autour de cet organe, on voit les cellules de l'épiderme remplies de gros grains de chlorophylle, d'un beau vert foncé et munies de nombreux stomates. Dans la partie cor-

respondante à la base de ce poil, au contraire, on aperçoit de très-grandes cellules polyédriques, dépourvues de stomates et contenant des grains de chlorophylle moins abondants, moins volumineux et d'un vert moins foncé que ceux des cellules voisines. Ces grandes cellules appartiennent au parenchyme de la feuille, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par une coupe menée perpendiculairement à la surface de cette feuille.

J'ai dit que ces poils devaient être séparés du groupe des organes glanduleux. Leur contenu, en effet, n'a rien qui rappelle les sécrétions végétales. C'est un liquide incolore, d'une saveur légèrement amère et astringente, contenant, d'après MM. Decaisne et Le Maout (1), un principe gommeux insoluble dans l'eau.

On observe des poils analogues à ceux de la Glaciale dans le genre *Aizoon*, de la famille des Portulacées, tribu des Aizoïdées (*Aizoon hispanicum*) ; mais ils sont moins volumineux.

b. Deuxième espèce. — *Glandes à pédicelle moyen.*

Les glandes de la deuxième espèce du premier genre sont moins fréquentes chez les Labiées, et en général chez les autres végétaux, que celles de la première espèce. J'ai dit qu'elles diffèrent de celles-ci par la forme de leur pédicelle, auquel elles doivent un aspect particulier qui les distingue de toutes les autres.

La base de ce pédicelle est formée par une grande cellule au-dessus de laquelle s'en trouve une, quelquefois deux, rarement trois, très-petites, qui terminent le poil et supportent la glande. Par suite de la différence de diamètre des cellules terminales et de la partie adjacente de la grande cellule, le sommet du poil forme une espèce de col caractéristique. J'ai observé ces sortes de glandes dans le *Lophanthus sinensis* (fig. 26), l'*Horminum pyrenaicum* (fig. 27). Le pédicelle est quelquefois peu développé, comme chez le *Salvia Grahamii* (fig. 28), le *Sideritis hirsuta* et autres espèces du même genre, mais sa forme est toujours la même.

Les *Pelargonium* offrent de fréquents exemples de cette espèce

(1) J. Decaisne et E. Le Maout, *Traité général de botanique*. Paris, 1868.

de poils glanduleux, qui y sont quelquefois très-développés, comme chez le *Pelargonium tomentosum* (fig. 29).

C'est surtout chez ces végétaux que le nombre des cellules qui forment le col du poil augmente; on en observe toujours deux, quelquefois trois, comme chez le *Pelargonium capitatum* (fig. 30), tandis qu'on n'en trouve qu'une seule dans les poils des Labiées. Le *Pelargonium capitatum* offre une variété de glandes qui doit être rattachée à cette deuxième espèce. Le pédicelle de ces organes est peu développé, et la glande perd sa forme sphérique pour prendre celle d'un ovoïde plus ou moins allongé (fig. 31).

c. TROISIÈME ESPÈCE. — *Glandes à pédicelle long.*

Les glandes de la troisième espèce ne sont pas non plus très-fréquentes chez les Labiées. Elles semblent être, dans cette famille, l'apanage de quelques Sauges, et notamment du *Salvia glutinosa* (fig. 32) et du *Salvia chionantha* (fig. 34). Comme toutes celles du premier genre, elles sont constituées par une seule cellule, peu volumineuse dans le *Salvia glutinosa*, très-développée dans le *Salvia chionantha*, et dont la forme est constamment sphérique. Elles sont portées par un long pédicelle composé de quatre ou cinq cellules plus ou moins allongées.

J'ai observé des poils analogues, mais dont la glande est très-petite, chez le *Lophanthus sinensis* (fig. 41). L'*Ajuga pyramidalis* offre également de très-longs poils terminés par une très-petite tête glanduleuse (fig. 33).

Cette troisième espèce de glandes, rare chez les Labiées, est extrêmement fréquente chez les divers végétaux pourvus de poils glanduleux. On peut même dire que c'est la forme la plus répandue. On la retrouve très-souvent chez les *Pelargonium :* je citerai notamment les *Pelargonium jatrophæfolium* (fig. 38), *papilionaceum*, *inquinans* (fig. 36), *lobatum*, *ribifolium*, (fig. 43), etc. On ne trouve que très-peu de différence entre les poils glanduleux des diverses espèces que je viens de citer. Les *Pelargonium inquinans* et *zonale* sont les seuls dont ces organes diffèrent notablement des autres par la forme de leur pédicelle. Ce pédicelle

est composé de quatre cellules de longueurs à peu près égales, mais dont les deux inférieures se distinguent des deux supérieures par la grande épaisseur de leurs parois (fig. 36). Cette différence de structure, très-appréciable, établit deux parties bien distinctes dans ce poil, et lui donne un aspect particulier.

On retrouve enfin les glandes de cette troisième espèce chez plusieurs Solanées. Je citerai l'*Atropa Belladona*, le *Datura Metel* (fig. 42), l'*Hyoscyamus albus* (fig. 39), dont la glande, très-petite, est portée par un poil excessivement développé et qu compte fréquemment de quinze à vingt cellules. Je citerai encore le *Physalis pubescens* (fig. 37), le *Petunia nyctaginiflora* (fig. 40) et les *Solanum citrullifolium* et *sisymbriifolium* (fig. 35 et 46). On remarquera que les glandes des Solanées diffèrent considérablement entre elles par leur volume. On remarquera en outre que, tandis que les glandes des Labiées et des Géraniacées affectent toujours une forme sphérique, celles des Solanées, à quelques rares exceptions près, ont la forme d'ovoïdes très-allongés. On retrouve cette forme ovoïde dans plusieurs autres familles. Je citerai les glandes du *Tradescantia virginica*, de la famille des Commélinées (fig. 44).

Chez le *Solanum sisymbriifolium*, où les glandes sont très-abondantes, très-volumineuses et toujours unicellulaires, comme chez les autres Solanées, on trouve néanmoins, quoique fort rarement, quelques-uns de ces organes dont la cellule s'est multipliée par la production d'une ou de deux cloisons verticales (fig. 45). La place d'une telle glande n'est pas ici ; néanmoins, comme le fait est excessivement rare et ne constitue qu'une exception due à une exagération de développement, je la signale en cet endroit, car elle établit un passage aux glandes pluricellulaires, et montre que la différence qui existe entre ces glandes et les glandes unicellulaires n'est pas considérable. Les uns et les autres de ces organes reposent sur un même type, mais se présentent à des états de développement qui, poussé très-loin chez certaines espèces, [subit un arrêt chez quelques autres.

B. Deuxième genre. — *Glandes pluricellulaires, à cellules formées par des cloisonnements exclusivement verticaux.*

α. Premier sous-genre. — *Glandes composées de deux cellules.*

a. Première espèce. — *Glandes à pédicelle court.*

Toutes les glandes de ce premier sous-genre ne diffèrent de celles du genre précédent qu'en ce que l'élément glandulaire a subi un cloisonnement dans le sens vertical, d'où le caractère de la glande d'être formée de deux cellules. Quant aux pédicelles de ces organes, tout ce que j'ai dit de ceux du genre précédent leur est applicable. Ainsi, pour les glandes de la première espèce, le pédicelle est quelquefois court et formé d'une cellule unique comme dans l'*Elsholtzia cristata* (fig. 47), le *Lavandula multifida* (fig. 48), et autres espèces du même genre. On retrouve ce pédicelle court dans les genres *Melissa*, *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Lophanthus*, *Nepeta*, etc. (fig. 49 à 53). D'autres fois le pédicelle est légèrement plus allongé, et formé alors de deux cellules de dimensions à peu près égales, comme dans le *Perilla nankinensis* (fig. 55), le *Salvia glutinosa* (fig. 54), et autres espèces du même genre, les *Salvia confusa*, *scabiosæfolia*, etc.

Les poils glanduleux de cette première espèce s'observent chez presque toutes les Labiées, mais sont très-rares chez les autres végétaux. On peut leur adjoindre les courts poils glanduleux qu'on trouve sur la corolle du *Calceolaria rugosa* (fig. 56), quoique le pédicelle de ces organes soit beaucoup plus développé que celui des organes précédents. Mais sa forme ne permet pas de placer ces glandes parmi celles de la deuxième espèce.

b. Deuxième espèce. — *Glandes à pédicelle moyen.*

Les glandes de cette deuxième espèce ressemblent, par leur pédicelle, à celles de l'espèce correspondante du premier genre. Ce pédicelle, tantôt peu développé comme dans le *Stachys italica* (fig. 57), se montre quelquefois très allongé, comme dans le *Salvia glutinosa* (fig. 58) ; mais quelles que soient ses dimensions,

sa forme, toujours la même, est, ainsi que je l'ai déjà dit, caractéristique.

Ces glandes sont très-rares chez les Labiées, je ne les ai observées que dans les deux genres que je viens de citer. Je ne les ai trouvées dans aucune autre famille. D'ailleurs, ainsi que je l'ai fait remarquer, il n'existe pas de limites bien déterminées entre les poils glanduleux à une ou à deux cellules : ce sont les mêmes organes qui subissent, soit un arrêt, soit une exagération de développement chez quelques espèces.

c. Troisième espèce. — *Glandes à pédicelle long.*

Les glandes de la troisième espèce sont également très-rares chez les Labiées. Je ne les ai trouvées que chez le *Ballota hirsuta* (fig. 59), et chez le *Scutellaria alpina* (fig. 60). Dans ce dernier exemple on peut remarquer, par l'examen de la figure, que la glande se déforme notablement en s'allongeant et en se renflant à sa partie supérieure.

En dehors des Labiées, on trouve les glandes de cette troisième espèce chez quelques autres végétaux. Je citerai le *Gilia tricolor* (fig. 61), dont les poils glanduleux sont généralement à deux cellules; quelquefois, cependant, la division des éléments de la glande est poussée plus loin, et l'on trouve des poils à quatre cellules, très-rarement à huit (fig. 62). Je citerai encore le *Pentstemon diffusus* (fig. 63), dont les poils glanduleux auraient pu, il est vrai, être joints à ceux de la première espèce, au même titre que les poils du *Calceolaria rugosa.*

β. Deuxième sous-genre. — *Glandes formées de quatre cellules.*

a. Première espèce. — *Glandes à pédicelle court.*

Les glandes de ce deuxième sous-genre sont très-fréquentes chez les Labiées.

On peut se demander d'abord si ces organes sont différents de ceux du sous-genre suivant, ou s'ils n'en sont que des états transitoires. On pourrait hésiter à répondre à cette question, si on ne les examinait que dans certaines espèces, où ils sont réunis, et où ils ont entre eux une très-grande ressemblance, comme

dans le *Mentha citrata* (fig. 64, 65, 113 et 114), ou dans le *Lavandula lanata* (fig. 66, 67 et 112).

Mais on les trouve fréquemment sur une même plante et offrant les uns entre les autres des différences notables, comme dans le *Rosmarinus officinalis* (fig. 68, 69 et 111). On ne constate jamais de phases de transition entre les dimensions des petites glandes à quatre cellules et des grandes à huit cellules.

J'ajouterai en outre que dans un grand nombre de Sauges, *Salvia Grahamii* (fig. 70), *Salvia farinacea* (fig. 71), *Salvia Herii* (fig. 72 et 73), *Salvia splendens*, *Salvia chionantha*, etc., je n'ai trouvé que des glandes à quatre cellules, quel que soit l'âge de l'organe examiné. J'en dirai autant du *Lamium album* (fig 74) et des *Lamium longiflorum*, *hirsutum*, etc., du *Teucrium betonicum* (fig. 75), du *Stachys byzantina* (fig. 76), du *Leucas martinicensis* (fig. 77 et 78), du *Ballota hirsuta* (fig. 79 et 80), du *Galeopsis Ladanum* (fig. 81), du *Marrubium leonuroides* (fig. 82 et 83), du *Nepeta tuberosa* (fig. 84 et 85).

Ces poils glanduleux constituent donc un groupe d'organes différents de ceux du sous-genre suivant. Sans doute, les glandes à huit cellules n'en ont que quatre à une certaine époque de leur développement; mais cet état, au lieu d'être définitif, n'est pour elles que transitoire.

Les divers organes glanduleux que je viens de citer constituent la première espèce du deuxième sous-genre. On remarquera, par l'examen des figures, que ces glandes à quatre cellules sont généralement très-petites et qu'elles appartiennent surtout à des plantes peu odorantes, tandis que celles à huit cellules, ainsi qu'on le verra bientôt, sont généralement très-volumineuses et semblent être l'apanage des Labiées les plus odorantes.

Les organes sécréteurs de cette première espèce reposent sur un pédicelle quelquefois très-court et composé d'une seule cellule (fig. 64 à 75), quelquefois plus allongé et formé alors de deux cellules (fig. 76 à 79). Rarement ils paraissent être tout à fait sessiles (fig. 84) ; je ne les ai jamais vus, chez les Labiées, situés dans une fossette profonde, ainsi qu'on l'observe fréquemment pour ceux du sous-genre suivant.

On trouve les glandes de la première espèce dans plusieurs familles autres que les Labiées. Elles sont très-abondantes à la surface des jeunes pousses et des feuilles du *Vitex Agnus-castus*. On observe, à la face supérieure des feuilles du *Drosera rotundifolia*, et sur les lobes terminés par les glandes qui décorent si agréablement ses feuilles, et dont j'aurai bientôt à m'occuper, de nombreux poils glanduleux qui doivent être rattachés à cette première espèce (fig. 86 et 87). Je citerai encore, comme en étant pourvu, l'*Artemisia annua ;* mais dans cette espèce ils sont fréquemment placés au fond d'une dépression de l'épiderme formant une petite fossette plus ou moins profonde, dont je parlerai à propos d'une situation analogue des glandes du troisième sous-genre.

b. Deuxième espèce. — *Glandes à pédicelle moyen.*

Le deuxième sous-genre ne renferme pas de glandes avec un pédicelle tel que je l'ai décrit pour la deuxième espèce du genre et du sous-genre précédents. Il en comprend bien dont le pédicelle est d'une longueur moyenne, mais dont la forme n'est pas celle que nous connaissons. Ces glandes, généralement très-volumineuses, s'observent dans plusieurs Solanées. Je citerai le *Solanum rubrum* (fig. 90 et 91), le *Lycopersicum ramigerum* (fig. 92 et 93). Leur pédicelle, formé d'une ou de deux cellules plus ou moins développées, se compose quelquefois de trois cellules, dont une grande et deux petites à chacune de ses extrémités, ainsi qu'on l'observe dans les *Lycopersicum esculentum* et *ramigerum* (fig. 92 et 95).

c. Troisième espèce. — *Glandes à pédicelle long.*

Les glandes de cette troisième espèce n'existent pas chez les Labiées. On ne les observe que rarement dans les autres végétaux. Je citerai comme les représentant les glandes du *Cucumis Melo* (fig. 96 et 97), et celles du *Celsia Arcturus* (fig. 98 et 99). Ces organes, d'aspect assez différent dans les deux genres que je viens de nommer, peuvent, dans le *Celsia Arcturus*, être regardés comme type de l'espèce.

γ. Troisième sous-genre. — *Glandes formées de huit cellules.*

a. Première espèce. — *Pédicelle court.*

Les types du troisième sous-genre existent chez un grand nombre d'espèces de Labiées, et présentent assez fréquemment certaines particularités de structure et de situation qu'il importe de signaler.

Dans la formation de ces glandes, les deux premiers cloisonnements verticaux déterminent quatre cellules de dimensions égales. Il n'en est pas de même des cloisonnements qui se produisent dans chacune de ces cellules, qui sont constamment divisées en une grande et une petite, ainsi que le montre la figure 100. Cette irrégularité ne porte que sur la partie supérieure de l'organe. Vu par sa face inférieure, il paraît, en effet, constamment divisé en huit cellules égales (fig. 115).

Le volume des glandes du troisième sous-genre est en général assez considérable, et leur activité physiologique semble en rapport avec ce volume, car elles sont presque toujours abondamment pourvues de la substance sécrétée (fig. 120.) On en observe quelquefois, néanmoins, d'assez petites dimensions, comme dans le *Scutellaria alpina* (fig. 101, 102 et 103).

En général, elles sont placées sur un pédicelle court, formé d'une seule cellule peu développée, ainsi qu'on peut le voir dans le *Melissa cretica* (fig. 104), le *Mentha citrata* (fig. 113 et 114), etc. Quelquefois, mais rarement, le pédicelle s'allonge; il est alors formé de deux cellules, comme dans le *Lavandula lanata* (fig. 112).

Le plus fréquemment, ces glandes paraissent tout à fait sessiles, et semblent reposer directement sur l'épiderme, qui souvent se déprime et déprime le tissu sous-jacent, de manière à former une fossette plus ou moins grande et plus ou moins évasée.

Cette fossette, peu profonde dans le *Thymus vulgaris* (fig. 116), se creuse considérablement dans le *Satureia montana* (fig. 117), et surtout dans le *Lophanthus rugosus* (fig. 118), où ses bords

sont presque perpendiculaires à la surface de la feuille, tandis qu'elle est très-évasée dans l'*Hyssopus officinalis* (fig. 119).

On peut quelquefois soulever aisément l'épiderme de la fossette et des parties avoisinantes. On enlève alors en même temps l'organe sécréteur, ce qui en facilite l'examen (fig. 120).

Ces poils glanduleux, logés dans une fossette, ne s'observent pas fréquemment ailleurs que chez les Labiées; ils ne sont néanmoins pas exclusivement propres à cette famille. Je les ai signalés déjà dans le sous-genre précédent, chez l'*Artemisia annua* (fig. 88).

A la suite d'un examen superficiel, on pourrait trouver de l'analogie entre ces fossettes et les ponctuations des feuilles des Aurantiacées, des Myrtacées, etc., et peut-être leur attribuer une cause analogue. C'est sans doute cette fausse ressemblance, dont la moindre dissection rend aisément compte, qui a donné lieu aux interprétations inexactes que j'ai signalées.

Ces fossettes sont, ainsi qu'on le sait, très-apparentes à l'œil nu chez un assez grand nombre de Labiées. Quelquefois elles sont très-fines et très-serrées, comme dans plusieurs espèces de Menthes (*Mentha crispa*, *M. viridis*, *M. piperita*, *M. citrata*), chez lesquelles elles donnent aux feuilles un aspect finement chagriné. Il en est de même chez le *Lycopus europœus*, le *L. exaltatus*; chez l'*Origanum humile*, le *Melissa officinalis*, le *Monarda Bradburyana*, etc.

D'autres fois ces dépressions de l'épiderme sont très-profondes et très-apparentes, ainsi qu'on peut l'observer dans un grand nombre d'espèces, parmi lesquelles je citerai : le *Thymus vulgaris;* les *Satureia montana*, *hortensis*, *mutica* et *diffusa;* les *Micromeria tenuifolia* et *rupestris;* les *Calamintha Nepeta* et *patavina;* l'*Hyssopus officinalis;* les *Monarda fistula*, *didyma* et *Russeliana;* le *Zizyphora clinopodioides;* les *Lophanthus urticæfolius*, *rugosus* et *anisatus;* le *Nepeta Meyeri*, le *Glechoma hederacea*.

Il est à remarquer que toutes les espèces d'un même genre ne présentent pas à la surface de leurs feuilles ces petites fossettes qui, quelquefois, y sont plus ou moins profondes ou plus ou moins clair-semées. Dans le genre *Nepeta*, par exemple, on

observe que, chez le *Nepeta Meyeri*, elles sont très-apparentes, et qu'elles le sont très-peu dans le *N. violacea*. Les autres epèces du même genre en sont dépourvues. Elles sont très-éloignées les unes des autres dans les *Dracocephalum nutans* et *thymiflorum*, très-rares dans le *D. Moldavica*. Les *D. peregrinum* et *canescens* en sont complétement dépourvus.

Dans le genre *Lophanthus*, on remarque que les *Lophanthus urticæfolius*, *anisatus* et *rugosus*, ont leurs feuilles tellement couvertes de ces fossettes, qu'elles y sont presque confluentes, tandis que le *Lophanthus sinensis* en est complétement dépourvu. Cette espèce, du reste, est, par son port et son aspect général, bien différente des autres espèces du même genre.

En général, ces petites dépressions s'observent à la face inférieure des feuilles. Par exception, dans le *Thymus vulgaris*, elles sont très-rares à la face inférieure et beaucoup plus fréquentes à la face supérieure. Dans d'autres cas, comme chez l'*Hyssopus officinalis*, on les observe aux deux faces de la feuille.

On trouve quelquefois les glandes de cette première espèce hors de la famille des Labiées. Elles sont très-nombreuses à la surface des feuilles et de la tige du *Cannabis indica* (fig. 121, 122 et 123). On les observe également chez le *Cannabis sativa;* mais dans cette espèce elles sont susceptibles d'un plus grand développement, qui les fait entrer dans le sous-genre suivant.

b. Deuxième espèce. — *Glandes à pédicelle moyen.*

Les types de cette espèce sont très-rares. On les observe dans le *Lavandula multifida* (fig. 105 à 107), mais le pédicelle est très-peu développé ; c'est la seule espèce où je les ai trouvées. On peut, à la rigueur, rattacher à cette espèce les glandes du *Salvia triloba* (fig. 108 à 110) qui, il est vrai, ont un pédicelle différent en ce qu'il est formé d'une seule cellule.

Les glandes de cette deuxième espèce sont tout à fait analogues à celles de la première.

c. Troisième espèce. — *Glandes à pédicelle long.*

Ces organes sont également très-rares ; on ne les observe pas

chez les Labiées. On peut considérer comme appartenant à cette espèce les glandes de plusieurs Véroniques, telles que le *Veronica bonariensis* (fig. 124 et 125). Les poils glanduleux du *Veronica glandulosa* sont absolument les mêmes. Les uns et les autres ont un pédicelle assez peu développé et qui n'est formé que de deux cellules. A cette troisième espèce appartiennent également les poils glanduleux de l'*Antirrhinum majus* (fig. 126) et ceux du *Calceolaria scabiosæfolia* (fig. 127).

δ. QUATRIÈME SOUS-GENRE. — *Glandes formées de seize, trente-deux ou un plus grand nombre de cellules.*

a. PREMIÈRE ESPÈCE. — *Pédicelle court.*

Les types du quatrième sous-genre ne sont pas très-fréquents dans le règne végétal. Les Labiées ne me les ont offertes que dans les genres *Galeopsis* et *Scutellaria*, encore toutes les espèces de ces genres n'en sont-elles pas pourvues.

Les glandes de la première espèce n'existent pas chez les Labiées. On les observe dans le *Cannabis sativa* (fig. 128 à 131). Elles reposent le plus souvent à l'extrémité d'une production plus ou moins volumineuse de la feuille ou de la tige, production qui ne doit néanmoins pas être considérée comme leur pédicelle. Celui-ci, en effet, est composé d'une seule cellule, comme chez le *Cannabis indica*, dont j'ai déjà parlé ; en sorte que ces glandes ne diffèrent de celles de cette dernière espèce que par le plus grand nombre de leurs éléments cellulaires, nombre qui est généralement de seize, mais qui souvent ne dépasse pas huit.

On peut joindre aux glandes de cette première espèce celles que l'on observe en si grande abondance à la surface des jeunes feuilles et des jeunes pousses des diverses espèces de *Catalpa*. Elles peuvent être considérées comme établissant un passage aux glandes du genre suivant, auquel on devrait peut-être les joindre, car, bien que leurs éléments ne soient le plus souvent que le résultat de cloisonnements verticaux, principalement dans le *Catalpa syringæfolia* (fig. 132), on observe néanmoins assez

fréquemment, surtout dans le *Catalpa Kœmpferi* (fig. 133 à 135), des cloisons qui divisent un certain nombre de cellules transversalement.

Ces petits appareils sont si nombreux et leur sécrétion est si abondante, que les organes qui les portent sont, ainsi qu'on le sait, très-gluants au toucher. C'est dans le *Catalpa Kœmpferi* qu'ils sont le plus volumineux. Leur pédicelle est toujours unicellulaire et d'égale dimension dans les deux espèces que je viens de citer. Dans le *Catalpa Bungei*, il est plus court, et la glande est également moins développée que dans les espèces précédentes.

b. Deuxième espèce. — *Glandes à pédicelle moyen.*

Je n'ai pas eu l'occasion d'observer d'organes de cette espèce ; il est fort probable qu'il n'en existe pas.

c. Troisième espèce. — *Glandes à pédicelle long.*

Bien que ce type soit assez rare, c'est néanmoins, pour le quatrième sous-genre, celui que l'on observe le plus fréquemment. Il est remarquable par l'élégance de ses formes et par le grand nombre d'éléments cellulaires qui entrent dans sa composition.

Dans le *Galeopsis pyrenaica* (fig. 149), la glande est composée de seize cellules. Je n'ai jamais vu, dans cette espèce, la multiplication des cellules glandulaires dépasser cette limite. La division est très-régulière inférieurement ; mais, si l'on examine l'organe par sa face supérieure, on constate que les cellules ne sont pas toutes de dimensions égales. L'irrégularité porte, comme je l'ai fait observer dans le sous-genre précédent, sur les cellules formées par les derniers cloisonnements (fig. 150).

Le pédicelle n'offre rien de particulier. Il est composé de trois cellules plus ou moins allongées. Dans le *Scutellaria altissima* (fig. 151), on trouve, comme dans le *Galeopsis pyrenaica*, des poils dont la glande est composée de seize cellules. Cette glande, moins volumineuse que celle des *Galeopsis*, est portée par un pédicelle plus allongé et composé de cinq cellules.

Dans le *Scutellaria albida*, la multiplication des cellules de la glande est poussée plus loin que dans l'espèce précédente. Cet organe, complétement développé, est composé de trente-deux cellules rayonnant de la périphérie au centre (fig. 152 à 155). On observe en outre une complication de forme qui n'existe pas dans les deux espèces que je viens de citer. Les cellules périphériques n'atteignent pas, par leur portion intérieure, l'axe médian et vertical de l'organe glanduleux ; entre leur paroi la plus centrale et cet axe, il s'est produit des cloisonnements verticaux qui ont formé de longues cellules prismatiques plus ou moins régulières, que l'on aperçoit aisément en examinant la glande par sa partie supérieure (fig. 155). Le pédicelle se compose, comme dans l'espèce précédente, de cinq cellules, dont la dernière, peu allongée, s'élargit à sa partie supérieure comme pour offrir une base plus solide à l'organe, relativement volumineux, qu'elle supporte.

Ces glandes, si remarquables par l'élégance de leur forme et offrant une multiplication cellulaire si régulière, et surtout si considérable pour un aussi petit organe (les plus volumineux n'atteignent pas un dixième de millimètre), ne sont pas, ainsi que je l'ai déjà dit, très-fréquentes dans le règne végétal. Lorsque la multiplication cellulaire doit être considérable, comme il arrive pour certaines glandes du genre suivant, elle ne s'effectue pas par des cloisonnements exclusivement verticaux.

Les glandes du *Collomia linearis* (fig. 156) forment en quelque sorte un passage entre celles de ce quatrième sous-genre et celles du genre suivant. Dans cette espèce, en effet, la glande offre fréquemment seize cellules à sa partie supérieure, tandis qu'elle n'en compte que huit à sa partie inférieure. Cette structure particulière tient à ce que, après les premiers cloisonnements qui ont formé les huit cellules de la base, chacune de ces cellules s'est cloisonnée horizontalement, et les huit cellules supérieures ainsi formées se sont seules multipliées par la formation, dans leur intérieur, de cloisons verticales, d'où les seize cellules que l'on observe en regardant l'organe par sa partie supérieure. Ce nombre seize est quelquefois réduit à quinze,

quelquefois même à quatorze : cette irrégularité n'est qu'exceptionnelle.

Comme dans le *Scutellaria albida,* les cellules périphériques de la portion supérieure de la glande n'atteignent pas, par leur partie la plus centrale, l'axe de l'organe, au centre duquel il se produit des cellules prismatiques plus ou moins régulières et plus ou moins abondantes (fig. 157).

Je signalerai enfin, comme appartenant à ce groupe d'organes, les remarquables poils glanduleux des Pédalinées. Ces végétaux, ainsi qu'on le sait, ont toutes leurs parties, tige, feuilles et fleurs, couvertes de longs poils soyeux, parmi lesquels s'en trouvent à glande souvent fort volumineuse, offrant deux aspects différents : elles sont tantôt presque cylindriques (fig. 159), tantôt elles affectent une forme à peu près sphérique (fig. 160). Comme chez les *Scutellaria* et les *Collomia*, on observe à leur centre, en les examinant par la face supérieure (fig. 161), un groupe plus ou moins considérable de cellules entourées par les grandes cellules périphériques. Le nombre de ces cellules centrales est très-variable : il peut s'élever jusqu'à quinze et quelquefois davantage. Les cellules périphériques, généralement au nombre de seize, dépassent aussi quelquefois ce nombre. J'en ai trouvé assez fréquemment vingt-deux, nombre qui, théoriquement, devrait être de trente-deux, ce qu'il ne m'est jamais arrivé d'observer.

La longueur du pédicelle est très-variable. Il est formé de quatre à huit cellules, dont les deux dernières, celles de la partie supérieure, se renflent notablement pour offrir une base plus large à la glande.

Dans les éléments supérieurs du poil, on observe une masse considérable formée par de volumineux grains de chlorophylle. Cette substance n'existe que dans les trois ou quatre dernières cellules, et les grains sont d'autant plus abondants, volumineux et colorés, qu'ils sont dans une cellule plus rapprochée de la glande.

Les figures que je donne représentent les poils glanduleux du *Proboscidea Jussiæi*. Chez le *Martynia lutea* et le *Proboscidea fragrans*, ces organes sont exactement les mêmes quant à leur

partie glandulaire ; ils ne diffèrent que par leur pédicelle, qui est formé de cellules plus nombreuses, mais moins allongées.

L'étude physiologique des organes glanduleux des végétaux n'entre pas dans le plan de ce travail, je ne m'occuperai donc de leur contenu qu'au point de vue anatomique.

Comme ceux des Labiées ne figurent pas dans le genre suivant et que je n'aurai plus désormais à parler de ces organes, je crois ne pas devoir remettre à plus tard ce que j'ai à dire de leur contenu, qui, ainsi qu'on le sait, joue un très-grand rôle dans les propriétés de ces plantes, et qui offre fréquemment certaines particularités intéressantes.

En général, les glandes que je viens d'étudier contiennent des substances assez variées. Dans le jeune âge, elles sont remplies par un suc cellulaire très-aqueux, plus ou moins abondamment pourvu de substance protoplasmique, et sont très-transparentes. On constate dans ces organes la présence fréquente du tannin, quelquefois du sucre (Ad. Weiss) ; mais, avec l'âge, le nombre de ces substances différentes augmente, et le contenu devient plus ou moins opaque. Alors apparaissent les huiles essentielles dont je vais parler, et quelquefois, d'après M. Weiss, des concrétions résineuses et cireuses très-abondantes.

L'une des substances les plus fréquentes dans les glandes placées au sommet des poils est l'amidon, sous forme de grains plus ou moins volumineux. Quand leur contenu est granuleux, on peut toujours dire qu'il y a de la fécule (Weiss). L'amidon disparaît fréquemment avec l'âge. M. Weiss pense qu'il est métamorphosé dans l'organe, ou que, véhiculé à travers le poil, il sert de nourriture à la plante. Ce savant dit également, et, je crois, avec raison, que le tannin et l'amidon jouent un rôle très-important dans les glandes, « car on constate qu'ils précèdent toujours et accompagnent l'apparition des huiles essentielles ». Je dois ajouter, enfin, qu'il n'est pas rare d'observer des grains de chlorophylle mêlés à ces diverses substances.

Pour ce qui est des Labiées, il est bien difficile d'établir la différence que présente, d'une espèce à l'autre, la matière produite

par les glandes de ces plantes. Comme pour toutes les sécrétions végétales, on connaît fort peu les principes qui entrent dans celle des Labiées, ainsi que les rapports selon lesquels ces principes sont unis. J'ai déjà dit que cette lacune était due tant à la nature même de ces principes qu'à la faible quantité de substance analysable dont on peut généralement disposer.

L'huile essentielle que l'on observe dans les glandes des Labiées offre à peu près le même aspect dans toutes les espèces, quelle que soit la structure de l'organe qui l'a produite. C'est un liquide d'une couleur jaune plus ou moins foncée, d'aspect, soit huileux simplement, soit oléorésineux. Il est insoluble dans l'alcool et dans l'éther. La teinture alcoolique d'iode n'a aucune action sur lui ; parfois elle peut paraître le brunir, mais elle n'agit pas alors sur la substance liquide même ; son action porte sur les granulations solides qui accompagnent toujours cette substance, et auxquelles elle est mêlée sous forme de très-fins globules, lorsqu'elle n'est pas réunie en une masse sphérique plus ou moins volumineuse, soit dans la glande, soit hors de cet organe.

Les diverses teintes que prend la substance sécrétée, depuis le jaune très-clair, presque blanc, jusqu'au jaune foncé, doré, sont évidemment un indice des différences qui existent dans la nature de cette matière chez les diverses espèces. Elles semblent également révéler une action spécifique de l'organe sécréteur, car on trouve quelquefois, dans une même espèce, des glandes différentes dont les produits sont diversement colorés. C'est ce qui a lieu d'une manière très-sensible chez les *Coleus*.

Dans le *Coleus Verschaffelti*, on peut remarquer trois sortes de glandes bien distinctes, dont deux unicellulaires (fig. 136 et 137), et une formée de quatre cellules (fig. 138 et 139). Les deux premières renferment en abondance une substance liquide qui a l'aspect d'une huile blanche légèrement teintée de jaune. La troisième, au contraire, contient une matière également liquide d'aspect oléorésineux, d'un beau jaune doré très-foncé. Les réactifs ordinaires sont impuissants à révéler les différences de nature qui correspondent à ces différences d'aspect.

Ainsi qu'on le sait, c'est à l'huile essentielle sécrétée par leurs

organes glanduleux que les Labiées doivent leur odeur aromatique et la plupart des propriétés qui les font employer en thérapeutique.

Cette essence, qui est plus ou moins oxygénée, contient une substance solide qu'elle laisse déposer par le refroidissement, et qui peut aller, dans certaines espèces, jusqu'à constituer un dixième de son poids. C'est un carbure d'hydrogène analogue au camphre, qui a été nommé par Berzelius *stéaroptène*. Si l'on soumet l'essence brute à la réfrigération, le stéaroptène forme une masse concrète, mais volatile, qui reste solide à la température ordinaire. On sait que la partie liquide dont il se sépare est appelée *éléoptène*. Ces deux substances n'étaient que mélangées, car l'action du froid a suffi pour les séparer.

On trouve en outre, dans l'huile essentielle des Labiées, du *camphre* ($C^{20}H^{16}O^{2}$). Quelques-unes produisent même une essence liquide que l'on appelle *essence de camphre* ($C^{20}H^{16}O$), et qui ne diffère du camphre, ainsi qu'on le voit par les formules de ces deux corps, que par une molécule d'oxygène en moins.

L'huile essentielle des Labiées sert à la préparation de parfums, d'eau spiritueuse ou d'aromes utilisés dans la fabrication de divers cosmétiques ; mais, outre son principe aromatique, elle renferme, ainsi qu'on le sait, un principe amer, gommo-résineux, qui, en donnant à ces plantes des propriétés toniques, excitantes, quelquefois même, quand le principe amer domine, des propriétés fébrifuges, les rend d'un fréquent usage en thérapeutique.

Les propriétés spécifiques des différentes espèces sont sans doute sous la dépendance des proportions selon lesquelles sont unis les principes immédiats qui entrent dans la composition de leur huile essentielle. Je citerai parmi les espèces purement aromatiques : les Menthes, et principalement la Menthe poivrée (*Mentha piperita*) ; le Thym (*Thymus*), le Serpolet (*T. Serpyllum*), la Sarriette (*Satureia*), la Mélisse (*Melissa*), le Basilic (*Ocimum*), etc. Parmi les espèces employées en thérapeutique comme stimulantes, je citerai : le Romarin (*Rosmarinus offici-*

nalis), qui jouit aussi de propriétés emménagogues, et qui entre dans la composition de l'eau dite *de la reine de Hongrie* ou alcoolat de Romarin.

Comme stimulantes et toniques à la fois, je mentionnerai : l'Origan (*Origanum*), la Marjolaine (*Majorana*), les Lavandes (*Lavandula*), et surtout les Sauges (*Salvia*) (1). Les Germandrées (*Teucrium*), la Toque (*Scutellaria*), le Marrube (*Marrubium*), sont également toniques.

On emploie quelquefois les Germandrées et les Toques comme fébrifuges. La Monarde fistuleuse (*Monarda fistulosa*) est employée contre les fièvres intermittentes.

La Germandrée aquatique (*Teucrium Scordium*) entre dans la composition d'un électuaire, le diascordium, très-fréquemment usité en médecine, comme astringent sédatif, pour combattre les diarrhées abondantes.

Le Marrube blanc (*Marrubium vulgare*) et le Marrube noir (*Ballota nigra*) sont quelquefois employés contre la chlorose et l'hystérie.

Le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) est usité dans le catarrhe chronique, comme excitant de la muqueuse pulmonaire. Il en est de même de l'Hysope (*Hyssopus officinalis*).

La Lavande spic (*Lavandula Spica*) fournit une huile essentielle vulgairement désignée sous le nom d'*huile d'aspic*, et que l'on emploie en frictions contre les douleurs rhumatismales et même dans certains cas de paralysie.

Outre leurs propriétés stimulantes, les Menthes ont des propriétés antispasmodiques. Les plus usitées sont la Menthe crépue (*Mentha crispa*) et la Menthe poivrée (*Mentha piperita*). On

(1) Le nom de *Salvia*, dérivé de *salvere*, indique assez les fréquents usages que la thérapeutique des anciens faisait de cette plante, qui d'ailleurs entre encore aujourd'hui dans beaucoup de médicaments composés. Les vertus de la Sauge sont rappelées par ce vers de l'École de Salerne :

« Cur moriatur homo cui Salvia crescit in horto ? »

auquel un grand philosophe a répondu :

« Contra vim mortis non est medicamen in hortis. »

les utilise sous forme d'*eau de Menthe poivrée*, d'*alcoolat* ou d'*esprit de Menthe* et de *sirop de Menthe*. Il en est de même de la Citronnelle (*Melissa officinalis*).

La Marjolaine (*Majorana*), en raison de la quantité de camphre qu'elle contient, entre dans la composition des poudres sternutatoires.

La racine de la Bétoine (*Betonica officinalis*) est employée comme eméto-cathartique.

On voit par ces quelques exemples quel profit la thérapeutique tire des propriétés des Labiées. On peut remarquer que celles qu'elle utilise sont généralement les plus riches en organes glanduleux, ce qu'il est facile de constater, parce qu'elles sont plus odorantes que les autres espèces.

Quelle que soit la nature de l'huile essentielle des glandes des Labiées, cette substance se présente sous divers aspects, quand on l'examine dans l'organe même qui l'a produite. Elle forme de très-petits globules d'un jaune clair, mêlés à de fines granulations d'une matière solide, jaune-verdâtre, brunissant plus ou moins fortement sous l'action de l'iode (fig. 3, 5, 8, 12, 50, etc.). Quelquefois, outre ces petits globules, on en remarque un plus volumineux hors de la glande, soit dans la cellule du poil la plus rapprochée de cet organe (fig. 6, 11, 53), soit dans celle qui est la plus rapprochée de l'épiderme, dans le cas de poils à deux cellules, rarement, enfin, dans la cellule de l'épiderme dont est issu le poil (1). Ce globule est évidemment dû à la réunion de plusieurs autres plus petits, extravasés hors de la glande. Assez fréquemment le liquide sécrété forme dans les cellules mêmes de cet organe de volumineux globules dont le diamètre atteint près d'un centième de millimètre (fig. 100, 113, 115, etc.). Leur nombre est généralement égal à celui des cellules de la glande, et ils sont quelquefois entourés de globules

(1) C'est sans doute l'observation d'un fait analogue qui autorise M. Weiss à dire que les cellules du pédicelle paraissent être des réservoirs des substances préparées dans la glande (Weiss, *Die Pflanzenhaare*). Il me semble qu'il n'est pas juste de tirer une telle conséquence physiologique d'un fait aussi rare et qui paraît purement accidentel.

plus petits (fig. 110). D'autres fois ils sont beaucoup plus nombreux ; on en compte trois ou quatre par cellule, et ils occupent la partie la plus périphérique de la glande, là où les granules solides sont le moins abondants (fig. 120). Je dois dire que l'époque à laquelle on examine la substance sécrétée influe considérablement sur son aspect et sur sa plus ou moins grande abondance.

Il se passe dans un grand nombre de glandes, soit des Labiées, soit de divers autres végétaux, et notamment des *Pelargonium*, un phénomène très-remarquable dont j'ai déjà dit quelques mots en parlant des prétendus poils à cupule. La substance sécrétée sort à travers les parois des cellules glandulaires et s'extravase entre la glande et la cuticule qui recouvre cet organe. Celle-ci, décollée des parois cellulaires auxquelles elle adhérait, est soulevée par le liquide extravasé, qui forme bientôt, au-dessus de la glande, une masse relativement considérable, limitée par la membrane cuticulaire (fig. 104, 105, 116, etc). Il est rare, dans ce cas, que cette membrane soit visible, mais on la met en évidence en faisant agir sur une coupe mince munie d'une glande, offrant les conditions convenables, l'acide sulfurique concentré. Le tissu cellulaire est rapidement détruit, et il ne reste que la cuticule (fig. 142 et 143). On peut s'assurer de la nature de cette membrane en unissant l'action de l'iode à celle de l'acide sulfurique, et en constatant qu'elle ne prend pas la coloration propre à la cellulose placée dans de semblables conditions.

Dans un travail sur la cuticule, M. Cohn (1) a fait remarquer que si l'on place un poil du *Siphocampylus bicolor* dans l'eau, et que l'on examine la pointe du poil amenée sous le champ du microscope, on voit une membrane hyaline qui commence à se gonfler et forme bientôt une vésicule pellucide plus ou moins volumineuse. Cette membrane, qui se modifie ainsi, dit M. Cohn, sous une influence hygrométrique, n'est autre chose que la cuticule de M. Brongniart. On sait, en effet,

(1) F. Cohn, *De cuticula*. Wratislaviæ, 1850.

que cette membrane recouvre toutes les parties des végétaux, et que les productions accessoires de l'épiderme (papilles, poils, etc.) en sont revêtues.

M. Personne (1), dans son travail sur le lupulin, a fait observer un fait analogue à propos de la cuticule qui recouvre les poils glanduleux du Houblon.

Quelle est la cause de ce phénomène? Il semble très-admissible que chez les glandes des Labiées comme dans l'expérience de M. Cohn, il n'y a qu'une simple action de l'humidité. Cette influence hygrométrique n'est pas due exclusivement au liquide dont l'observateur se sert pour examiner la préparation, car le phénomène s'observe également soit à sec, soit dans l'huile. L'humidité provient sans doute de l'extérieur, ou peut-être de l'organe glanduleux même.

Il arrive assez fréquemment que la cuticule qui limite la masse liquide ainsi extravasée se déchire, soit parce que son extensibilité est parvenue à une limite qu'elle ne peut dépasser, soit sous l'influence d'une cause accidentelle quelconque. La gouttelette liquide qu'elle retenait s'échappe au dehors, et il est dès lors facile de voir la membrane cuticulaire séparée de l'organe glanduleux (fig. 145 et 146).

On observe quelquefois, quoique rarement, une assez grande quantité de substance sécrétée dans la glande, même après le soulèvement cuticulaire (fig. 112). Il est encore très-facile de constater le soulèvement de la cuticule et la barrière qu'oppose cette membrane à la déperdition du liquide sécrété, quand, comme cela arrive quelquefois, le décollement cuticulaire est considérable, et que l'huile essentielle sortie de la glande n'est pas assez abondante pour remplir l'espace compris entre cet organe et la membrane soulevée (fig. 144 et 148); car il est à remarquer que le décollement de celle-ci ne porte pas toujours simplement sur la portion qui enveloppe la glande, mais qu'il s'étend fréquemment aussi sur une partie plus ou moins grande du pédicelle (fig. 147). On sait déjà que la cuti-

(1) Personne, *Étude sur le lupulin* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. I).

cule est très-extensible de sa nature; mais il n'est pas sans intérêt de voir, ainsi que le montre la figure 147, les dimensions relativement considérables que peut prendre la portion de cette membrane qui recouvrait un aussi petit organe que celui représenté par cette figure.

Il est peu probable que la substance sécrétée concoure seule à ce soulèvement, car souvent cette substance n'occupe qu'une faible portion de la capacité qui en résulte (fig. 147 et 148). Il est fort possible qu'elle soit mêlée avec de l'eau provenant, soit de l'extérieur, soit de l'organe glanduleux, car il arrive quelquefois qu'au lieu de former une masse unique, le liquide extravasé conserve la forme de très-petits globules sous laquelle il se présentait dans la glande (fig. 113).

Le produit de la sécrétion des divers organes glanduleux dont j'ai parlé jusqu'ici, autres que ceux des Labiées, offre à peu près le même aspect que chez ceux des plantes de cette famille. Ce sont également des huiles essentielles d'une couleur jaune plus ou moins foncée, et se présentant sous forme de globules plus ou moins volumineux mêlés à des granulations solides, jaune verdâtre, analogues à celles des glandes des Labiées. C'est le cas de tous les *Pelargonium* (fig. 17, 36, etc). Au lieu de se présenter réunie en un seul globule, la substance sécrétée par les glandes, toujours unicellulaires des *Pelargonium*, en forme quelquefois plusieurs de volumes variables (fig. 36, 38, etc). J'ai dit que cette substance s'extravasait comme chez les Labiées, entre la glande qui l'a produite et la cuticule qui recouvre cet organe (fig. 145, 147 et 148). J'ai dit aussi que la pression qu'exerçait le liquide ainsi extravasé, sur la face supérieure de la glande, joint à l'état morbide dû à l'âge avancé de cet organe, donnait lieu à l'affaissement de cette partie supérieure dans l'inférieure, état accidentel décrit par plusieurs auteurs comme une forme particulière de glandes, sous le nom de *glandes à cupule* (fig. 140 et 141).

Dans les *Chenopodium*, la substance sécrétée est très-peu abondante; à peine aperçoit-on, à la partie inférieure de l'or-

gane, quelques fines gouttelettes d'une substance jaune clair, mêlées à de très-fines granulations d'une matière solide analogue à celle que l'on observe dans les autres organes glanduleux (fig. 20, 21, 22 et 23).

Dans les *Lycopersicum* et autres Solanées, on observe dans chaque cellule de la glande un ou plusieurs volumineux globules d'une substance liquide d'un jaune plus ou moins foncé, mêlés à des granulations solides plus ou moins abondantes (fig. 90 à 95).

Les glandes des *Catalpa* sécrètent une substance très-abondante d'aspect résineux, intimement mêlée aux granulations solides, jaune verdâtre, de l'organe glanduleux (fig. 132 à 135).

Les glandes des *Cannabis sativa* et *indica* (fig. 121 à 123 et 128 à 131) contiennent également une matière jaune d'aspect résineux. Cette matière, nommée *cherris* par les Orientaux, est très-narcotique, et possède, ainsi qu'on le sait, des propriétés enivrantes qui la font entrer dans une préparation aphrodisiaque désignée sous le nom de *hachisch*.

C. Troisième genre. — *Glandes à plusieurs cellules produites par des cloisonnements non exclusivement verticaux.*

J'aurais pu établir un genre spécial pour les glandes pluricellulaires provenant de cloisonnements uniquement horizontaux de la cellule glandulaire primitive; mais ces sortes d'organes sont excessivement rares. Je ne les ai observés que dans l'*Atropa Belladona* (fig. 171). On pourrait d'abord les croire plus fréquents, car assez souvent on en rencontre qui semblent être dans ce cas, comme chez le *Cicer arietinum* par exemple; mais en examinant attentivement ces organes, on s'aperçoit bientôt que cet état n'est pas définitif pour eux. La cellule supérieure de la glande se divise ultérieurement en produisant une cloison verticale dans sa cavité, et l'organe complétement développé a la forme que représente la figure 182.

J'ai donc, à cause de la rareté des glandes pluricellulaires, dues à des cloisonnements horizontaux, réuni en un seul genre

toutes les glandes pluricellulaires dont les cellules ne sont pas le résultat de cloisonnements exclusivement verticaux.

a. Première espèce. — *Glandes à pédicelle court.*

A cette première espèce d'organes appartiennent les poils glanduleux du Houblon (*Humulus Lupulus*).

Ces organes, que Guettard (1) désignait sous le nom de glandes vésiculaires, ont été décrits en 1827 par M. Raspail (2), qui a cherché à établir qu'ils avaient de l'analogie avec le pollen.

Meyen (3) dit que ce sont des glandes aplaties d'un côté et concaves de l'autre, qu'elles sont creuses dans leur intérieur, et que ce creux est rempli par un liquide épais et granuleux qui sort, dit-il, par le pédicelle, lorsque l'on comprime la glande.

Plus récemment, M. Personne (4) a étudié ces organes et a fait l'histoire chimique de leur contenu. Il les désigne sous le nom de *lupulin*. M. Personne décrit leur développement et signale l'extravasation de la substance sécrétée par la glande entre cet organe et la cuticule, phénomène en tout point analogue à celui qui se passe chez les Labiées et chez les organes glanduleux de plusieurs autres végétaux.

Je n'ai que peu de chose à dire de ces glandes; il ne m'a pas été possible de vérifier ce qu'en a dit M. Personne, à défaut d'organe frais au moment où j'aurais pu m'en occuper. A leur origine, ce sont des poils glanduleux tout à fait analogues à ceux que nous venons d'étudier. Leur tête est portée par un pédicelle court formé d'une cellule unique. Dès qu'ils ont acquis un certain volume, ce pédicelle n'est plus visible, car il est couvert par la glande et s'en sépare au moindre contact; celle-ci apparaît alors sous forme d'un large disque composé d'un grand nombre de petites cellules remplies de la sécrétion jaune liquide

(1) Guettard, *loc. cit.*

(2) F. V. Raspail, *Nouveau Système de chimie organique*, 1833, p. 174, pl. 5.

(3) Meyen, *loc. cit.*

(4) Personne, *Mém. sur l'hist. chim. et nat. du lupulin* (*Annales des sc. nat.*, 4e série, 1854, t. I).

propre à ces organes. Comment et sous quelle influence ce disque relève-t-il ses bords pour prendre la forme qu'indique la figure 167? Je l'ignore, n'ayant pu suivre le développement de ces organes. Ainsi que l'a fait remarquer M. Personne, le liquide sécrété par les cellules de ce disque s'extravase entre ces cellules et la cuticule qui les recouvre; on voit encore, sur la cuticule soulevée, des lignes d'épaississement correspondantes aux points où se joignent les parois de deux cellules contigües : si la cuticule se déchire et que le liquide s'échappe, il reste la cupule que représente la figure 168 (1).

On sait qu'il existe, chez le Houblon, des organes glanduleux à la partie inférieure des écailles dont sont formés les cônes, et sur les ovaires. C'est en ces deux points qu'ils sont le plus abondants; on en trouve également sur les bractées, les stipules, les feuilles et la tige. Pour M. Personne, ce ne sont que les glandes des ovaires et des écailles des cônes qui arrivent à leur entier développement; les autres, dit-il, « ne se rencontrent qu'à l'état de cupules plus ou moins avancées, ou simplement de disques qui se flétrissent bientôt et finissent par se détacher ». Je crois que M. Personne se trompe quand il dit que les glandes des feuilles du Houblon n'arrivent pas à leur entier développement; les figures 169 et 170 montrent l'une de ces glandes vue par sa face supérieure et par sa face inférieure. Cet organe a parfaitement atteint son entier développement, seulement il est d'une nature différente de celle des glandes des cônes. Ses cellules sont presque exclusivement formées par des cloisons verticales; il est très-rare que quelques-unes d'entre elles se cloisonnent transversalement.

La substance sécrétée par ces organes est, quant à son aspect extérieur, tout à fait identique avec celle que produisent les glandes de l'ovaire et des écailles des cônes. C'est cette substance amère et aromatique, dont l'étude chimique a été faite par M. Personne, qui, ainsi qu'on le sait, donne à la bière la saveur qui lui est propre et la rend légèrement narcotique.

(1) Voyez Hanstein, *Ueber die Org. der Harz. und Schleim-Absond.* (*Bot. Zeit.*, 1868). — J. Sachs, *Lehrb.*, 1re édit., p. 111.

Dans le *Ribes nigrum*, on observe des glandes qui ont la plus grande analogie avec celles du Houblon. Leur étude est assez difficile, car elles se développent de très-bonne heure, et leur tissu est excessivement fin et délicat.

A cette première espèce appartiennent encore les glandes à pédicelle court que l'on trouve chez un grand nombre de Solanées. Elles sont formées par des amas de cellules affectant une forme plus ou moins sphérique. On les observe dans le *Physalis pubescens* (fig. 172), dans le *Lycopersicum ramigerum* (fig. 173), dans le *Solanum citrullifolium* (fig. 174), etc.

Je dois signaler ici certaines productions de l'épiderme, regardées par plusieurs auteurs comme des glandes, et mentionnées à ce titre dans la plupart des flores et autres ouvrages descriptifs. Tels sont les mamelons, quelquefois très-volumineux, que l'on observe à la surface des follicules de quelques espèces de Nigelles, du *Nigella sativa* par exemple, et du *Nigella hispanica*. Ces productions n'ont absolument rien de glanduleux, et, à quelque âge qu'on les examine, on ne trouve aucune trace de sécrétion dans leur tissu. Elles sont analogues aux mamelons qui forment la base de certains poils lymphatiques (*Lycopersicum esculentum*).

J'en dirai autant de très-petites masses sphériques produites par l'épiderme de la face interne du calice du *Plumbago capensis*.

b. Deuxième espèce. — *Glandes à pédicelle long, ce pédicelle étant formé par une seule rangée de cellules superposées.*

Les glandes de cette deuxième espèce sont beaucoup plus fréquentes que celles de la première. Leur aspect est très-variable. Tantôt elles sont formées de plusieurs cellules superposées résultant de cloisonnements horizontaux et surmontées de quelques cellules dues à la production de cloisons verticales, comme dans le *Cicer arietinum* (fig. 182); tantôt les cloisons verticales et horizontales partent de la base de la glande, comme dans l'*Hyoscyamus albus* (fig. 177), ou presque de la base, comme dans le *Nicotiana noctiflora* (fig. 175), le *Nicotiana auriculata* (fig. 176), le *Nicotiana glutinosa*, etc.

Les cellules de la glande apparaissent en général sur deux rangées contiguës plus ou moins parallèles et formant une masse plus ou moins allongée (fig. 175, 176, 181, etc.). Quelquefois leur forme est à peu près sphérique, comme dans le *Senecio viscosus* (fig. 180).

Le pédicelle de ces organes est un poil ordinaire composé d'un plus ou moins grand nombre de cellules de dimensions variées. Elles sont exceptionnellement très-petites et très-nombreuses, comme dans les poils glanduleux que l'on trouve sur certaines parties du *Sambucus racemosa* (fig. 181).

c. Troisième espèce.—*Glandes à pédicelle long, formé de plusieurs rangées de cellules juxtaposées.*

Les poils glanduleux de cette troisième espèce ont non-seulement, à cause de leur pédicelle, un aspect qui leur est propre, mais sont encore remarquables et se séparent complétement des autres par le volume de leur masse glandulaire et la quantité, souvent considérable, d'éléments cellulaires qui entrent dans sa composition. Ces cellules sont plus petites et plus régulièrement uniformes que dans les organes sécréteurs des espèces précédentes.

Les glandes de cette espèce affectent quelquefois une forme ovoïde plus ou moins allongée, comme dans le *Schizanthus pinnatus* (fig. 187). D'autres fois elles constituent une masse sphérique plus ou moins déprimée à sa partie supérieure, comme dans le *Madia sativa* (fig. 183), le *Madaria elegans*, le *Calendula officinalis* (fig. 184), le *Sonchus arvensis* (fig. 189 et 190). D'autres fois, enfin, la glande est à peu près sphérique, comme dans l'*Hieracium cymosum* (fig. 185), le *Tripteris cheiranthifolia* (fig. 186), le *Siegesbeckia orientalis* (fig. 188). Je citerai encore les poils de l'*Andryala sinuata*, dont la glande offre un aspect singulier (fig. 191 et 192), que je n'ai trouvé nulle autre part. Les cellules de cet organe sont saillantes par leur partie interne, à la manière des cellules épidermiques, qui forment les papilles auxquelles est dû le velouté de certains organes.

La figure 191 montre l'ensemble du poil ; la figure 192 représente la glande fortement grossie.

Le pédicelle des glandes de cette troisième espèce est en général formé de quatre rangées de cellules, comme dans le *Madia sativa* (fig. 183), le *Schizanthus pinnatus*, etc. Ce nombre devient néanmoins quelquefois plus considérable, surtout à la base du poil (fig. 189 et 191). On voit, par la figure 188, que, bien que ce pédicelle soit quelquefois volumineux, les cellules de l'épiderme seules prennent part à sa formation. A peine les cellules du parenchyme sous-jacent sont-elles soulevées au point sur lequel repose le pédicelle.

Quant aux substances contenues dans les organes glanduleux du troisième genre, elles ont, pour les deux premières espèces, à l'exception de celles contenues dans les glandes du Houblon et du Cassis, la plus grande analogie avec celles que nous avons observées dans les glandes des deux genres précédents, au moins quant à leur aspect extérieur. Elles sont généralement très-abondantes, surtout dans certains genres, tels que les *Madia sativa* et *mellosa*, les *Madaria*, genre très-voisin des *Madia*. Cette huile essentielle est d'aspect résineux, d'un jaune plus ou moins foncé, et rend souvent la plante gluante au toucher, comme chez le *Madia sativa* par exemple. En général, ces substances sont insolubles ou très-peu solubles dans l'alcool et dans l'éther à la température ordinaire. Selon qu'elles sont plus ou moins riches en principes résineux, l'alcool bouillant les dissout plus ou moins facilement.

§ 3. — POILS GLANDULEUX A LEUR BASE ET NON URTICANTS.

Les poils glanduleux à leur base comprennent deux sortes d'organes qui diffèrent notablement au point de vue de la structure de leur portion glandulaire et à celui de la substance qu'elle élabore. Aussi ai-je dû les séparer complétement et décrire chacune de ces sortes d'organes dans un paragraphe spécial.

Les poils glanduleux à leur base sont ou ne sont pas urticants. Ces derniers n'ont été observés jusqu'alors que chez les

différentes espèces du genre *Dictamnus*. Je ne sache pas du moins qu'ils aient été signalés autre part. J'ai eu occasion d'observer des organes analogues chez le *Cuphea lanceolata*, et je m'en félicite, car leur structure anatomique, plus facile à étudier que celle des poils des Fraxinelles, viendra à l'appui de ce que j'ai à dire de ces derniers.

La structure anatomique des poils des *Dictamnus*, si j'en excepte les observations de MM. Hofmeister et J. Sachs (1), n'est pas signalée d'une manière suffisamment exacte. Les divers savants qui en ont parlé les considèrent comme formés d'une seule couche de cellules épidermiques limitant une grande cavité dans laquelle se trouve la substance sécrétée. On verra bientôt que leur structure est plus compliquée.

Avant de commencer l'étude de ces organes, je pense devoir dire quelques mots de leur histoire, car ils ont de bonne heure fixé l'attention des savants, tant à cause de leur volume considérable que de l'abondance de leur sécrétion.

C'est dans les travaux de Malpighi qu'on les trouve mentionnés pour la première fois. Voici ce qu'en dit cet illustre anatomiste :

« Quibusdam insuper florum foliis, fungos et capsulas quas-
» dam terebinthinam fundentes addidit natura; quod præ cæteris
» elucescit in flore *Dictamni albi* qui speciosissimus est. Hujus folia
» numero quinque excurrentibus costulis pervaduntur; in exte-
» riori vero parte, et circa unguem, pili copiosi eminent, inter
» quos capsulæ quædam situantur, terebinthinam fundentes (2). »

Guettard (3) ne parle pas de la structure anatomique de ces poils et ne s'occupe que de leur aspect extérieur. Il les range parmi ses poils glanduleux sous le nom de *filets à cupule*, « parce que, dit-il, le bout supérieur s'évase et forme une cupule ou petite tasse semblable à la cupule des glands du Chêne. »

De Candolle les regarde comme des poils *se terminant* par un renflement glanduleux et sphérique. Il les réunit aux poils glan-

(1) Hofmeister, *Die Lehre von der Pflanzenzelle*, p. 259. — J. Sachs, *Lerbuch*, p. 110 (1870).

(2) M. Malpighii *Opera omnia*, t. I, p. 47, *De florib.* Londini.

(3) Guettard, *loc. cit.*

duleux (*P. glandulosi*) qu'il a appelés *poils capités* (*P. capitati*). Cette manière de voir n'est pas exacte.

Desvaux les considère comme des *nectaires staminaires* (1).

Meyen (2) les désigne sous le nom de *glandes en forme de bonnet*. « Elles sont formées, dit-il, par une couche de cellules, comme si elles étaient dues à un renflement de l'épiderme. » Il les cite comme un exemple frappant de glandes composées creuses.

Bahrdt (3) reconnaît la même structure à ces organes : « Qui » pili... aut cavum sæpe satis magnum continent succi proprii » plenum : e. g. pili *Dictamni albi*, *Humuli*, *Ribis nigri*. »

D'ailleurs la plupart des auteurs qui, depuis Meyen, ont écrit sur l'anatomie et la physiologie végétales, ont reproduit, à ce sujet, l'opinion du savant allemand. Il me suffit de citer ici MM. Adr. de Jussieu (4) et Duchartre (5).

M. Weiss (6), qui a publié récemment un travail considérable sur les poils des plantes, accepte aussi la manière de voir de Meyen. J'ai dit (chap. II) que les poils terminés par une tête sécrétant une substance particulière, étaient désignés par M. Weiss sous le nom de *poils à tête ;* il réserve le nom de *poils glanduleux* exclusivement aux poils des *Dictamnus*, qui seraient, selon lui, les seuls qui aient une structure analogue à celle des glandes intérieures des plantes. Comme il reconnaît, avec Meyen, que les poils des *Dictamnus* sont formés par un grand récipient où s'accumule la substance sécrétée, j'en conclus que ce savant se fait une fausse idée de la structure des glandes intérieures des plantes en même temps que de celles des Fraxinelles (7).

(1) Desvaux, *Recherches sur le nectaire*. Paris, 1818, p. 18.

(2) Meyen, *loc. cit.*

(3) Bahrdt, *loc. cit.*

(4) Adr. de Jussieu, *Cours élém. de bot.*, p. 209, fig. 215. Paris, 1842.

(5) P. Duchartre, *Élém. de bot.* Paris.

(6) A. Weiss, *Die Pflanzenhaare*.

(7) « Wenn ich ihnen, um Gegensatze zu den Kopfchenhaaren, den Namen Drüsen- » haare beilege, so geschieht es, weil sie von allen Haarformen die einzigen sind, welche » eine, den sogenannten inneren Drüsen der Pflanzen analoge Bildung in sich tragen... » ..... Die Zellen der einen Art einen grösseren im Innern des Haares befindlichen » Behälter umschliessend. » (A. Weiss., *loc. cit.*)

On trouve à la surface des diverses parties, pédoncules, bractées, calice, corolle et étamines des *Dictamnus*, trois sortes de poils :

1° Des poils lymphatiques, dont je n'ai pas à m'occuper ici.

2° Des poils glanduleux à leur sommet, qui ont leur place parmi les organes analogues de la première espèce du troisième genre (fig. 199). Leur place étant indiquée, je me dispense d'en parler, et je me contente de les figurer. Si je ne les ai pas mis au rang qu'ils doivent occuper, c'est pour ne pas les séparer de ceux de la troisième sorte, auxquels ils sont constamment mêlés en grande quantité et dont ils ne s'éloignent en rien, au point de vue de leur rôle physiologique.

3° Des poils courts, formés généralement de trois, quatre ou cinq cellules, rarement plus, peu développées (fig. 193). Ces organes reposent sur une glande volumineuse, de forme à peu près sphérique, adhérente à l'épiderme par une large surface.

Ce sont ces derniers que je me propose d'étudier.

Chez eux, les glandes que l'on a décrites et figurées comme creuses, c'est-à-dire comme formées par une seule couche de cellules de nature épidermique, limitant une grande cavité, ou récipient, dans laquelle s'accumulerait la substance sécrétée, sont au contraire composées par deux sortes bien distinctes de tissu : l'un, le tissu enveloppant, de même nature que l'épiderme, dont il n'est qu'une légère modification ; l'autre, le tissu central ou glandulaire, qui se distingue du premier par le contenu de ses éléments et par la moindre épaisseur de leurs parois.

Les cellules de l'enveloppe renferment quelques granulations jaune verdâtre, mêlées, dans le *Dictamnus* à fleur rouge (*Dictamnus Fraxinella*), à une substance liquide rouge, que l'on retrouve dans les cellules de l'épiderme des diverses parties colorées.

La masse de tissu glandulaire limitée par cette enveloppe de cellules épidermiques est formée par des cellules plus ou moins régulières, en général plus grandes que celles de l'enveloppe,

mais à parois beaucoup plus minces et contenant de fines granulations jaune verdâtre, mêlées à de volumineux globules de la substance sécrétée (fig. 194).

J'ai à parler ici d'un phénomène assez curieux, quoique fréquent dans la vie des plantes : c'est la *résorption* d'un tissu. Je dis que ce phénomène est fréquent, car, ainsi qu'on le sait, ce n'est que par la résorption des cloisons transversales de certaines cellules superposées que se forment souvent les vaisseaux. On sait en outre que les ponctuations aréolées (*macules* de Schacht) sont de véritables perforations mettant en communication deux cellules adjacentes. Elles ne sont définitivement formées que lorsque la couche primaire des deux cellules accolées a été résorbée, et qu'une libre communication est ainsi établie entre ces deux cellules.

Il est vrai que, dans les exemples que je viens de citer, on peut dire que le phénomène de résorption est l'une des phases normales du développement de certains organes ; tandis que celui dont je dois parler n'apparaît qu'après l'entier développement de l'organe, et, le plus souvent, lorsqu'il a déjà rempli son rôle physiologique.

A une telle époque de la vie des glandes du *Dictamnus*, le tissu adénoïde subit donc un phénomène de résorption, par suite duquel il disparaît presque complétement. Cette résorption commence par la partie centrale de la masse glandulaire et gagne lentement les points les plus périphériques de l'organe (fig. 194 à 197). Je dis lentement, car chez des glandes portées par des étamines presque flétries et qui commençaient elles-mêmes à se flétrir, j'ai fréquemment retrouvé les cellules glandulaires les plus rapprochées de l'enveloppe épidermique.

Il est assez facile de suivre la marche du phénomène, et un même organe montre souvent l'amincissement progressif des parois cellulaires, en allant de la périphérie au centre, lorsqu'il existe déjà en ce point une petite cavité (fig. 95 et 96).

Dès que cette cavité centrale a commencé à se former, le liquide sécrété s'y accumule et forme un globule dont le volume,

vu par transparence, peut indiquer la marche du phénomène de résorption (1).

Ce globule est peu volumineux à l'origine ; il est loin d'égaler le volume que limiterait l'enveloppe périphérique de la glande, et pourtant il occupe toujours la partie centrale de cet organe, position qui serait inexplicable si les glandes des Fraxinelles avaient la structure qu'on leur a accordée. C'est d'après cette remarque que j'ai cru pouvoir avancer, dans une communication à la Société botanique de France sur les organes de sécrétion des Rutacées, que les glandes des Fraxinelles n'avaient pas la structure anatomique que leur accordaient Meyen et les divers auteurs qui en ont parlé.

J'ai dit que les glandes dont je viens de parler s'observaient, chez les *Dictamnus*, sur les pédoncules, sur les bractées et les verticilles floraux. Celles de l'ovaire offrent une particularité qu'il est bon de signaler. Quelques-unes, au moins quand elles sont jeunes, sont fixées à la surface des feuilles carpellaires comme celles des autres parties de la fleur, c'est-à-dire par un pédicelle très-court. D'autres sont portées par une production particulière, par un processus de la feuille carpellaire, qui peut atteindre 2 à 3 millimètres de longueur et même plus. Ce pédicelle porte, en différents points de sa surface, des glandes analogues à celle qui le termine, mêlées aux poils glanduleux à leur sommet, dont j'ai parlé, et à des poils lymphatiques. Il est formé d'un épiderme enveloppant une masse de tissu cellulaire au milieu duquel existe une trachée qui arrive jusqu'à l'organe glanduleux (fig. 198). Je n'ai jamais vu cette trachée pénétrer dans

(1) Le mot *résorption*, que j'emploie pour exprimer le phénomène de disparition du tissu glandulaire, est assez impropre, scientifiquement parlant. Mais il est en quelque sorte consacré comme tant d'expressions qui n'ont d'autre raison d'être que notre respect pour l'usage. Au lieu de dire que le tissu disparaît par voie de résorption, c'est par voie de *désassimilation* qu'il faudrait dire, et réserver le nom de *phénomènes de résorption* à ceux dont l'effet est la disparition d'un liquide produit dans une cavité close, soit naturellement, soit accidentellement. Dans le cas qui m'occupe, il n'y a pas de liquéfaction des éléments du tissu adénoïde ; donc il ne peut y avoir résorption de ce tissu, qui disparaît molécule à molécule, par suite d'un trouble de nutrition dans lequel la *désassimilation* l'emporte sur l'*assimilation*.

le tissu de la glande, mais il m'est arrivé d'observer, dans le voisinage de cet organe, un groupe assez volumineux de cellules réticulées tout à fait analogues à celles que M. Trécul (1) a signalées dans les glandes des *Drosera*, et qui terminent leur pédicelle. N'ayant pu conserver la préparation dans laquelle j'ai rapidement entrevu ces cellules, et, en outre, n'ayant pas eu l'occasion de faire de nouvelles dissections de ces organes, je demande, en les signalant, de faire toutes réserves jusqu'à nouvelle observation.

La substance produite par les poils glanduleux des *Dictamnus* est une huile volatile très-résineuse, ainsi que l'indique un certain degré de solubilité de cette substance dans l'éther. Elle est d'un jaune foncé, et sa nature résineuse est déjà révélée par son aspect extérieur. On sait qu'elle est très-abondante, et l'on connaît le singulier phénomène qui s'y rapporte, et qui a été signalé par presque tous les auteurs qui ont parlé des Fraxinelles.

Au point de vue physiologique, ce phénomène, dont la découverte est due à la fille de Linné, a été interprété de différentes manières. La plupart des auteurs qui le signalent disent qu'*il se forme autour de la plante une atmosphère gazeuse* due à la volatilisation de la substance sécrétée, et que l'on peut enflammer cette atmosphère *sans nuire à la plante.*

Ce n'est pas l'avis de M. Biot (2), qui fit en 1832 une communication à l'Académie des sciences sur ce sujet. Il résulte des observations de ce savant, que le phénomène de l'inflammation ne nécessite nullement l'existence d'une atmosphère inflammable, qui, dit-il, serait incompréhensiblement limitée dans son expansion. M. Biot a reconnu que le développement de la flamme autour de la plante est produit par l'inflammation simultanée, ou presque instantanément propagée, des innombrables *utricules* remplies d'essence qui couvrent les diverses parties de la plante.

L'ignition s'opère seulement au contact du corps enflammé, ou du moins assez près du contact pour faire crever les utricules.

(1) Trécul, *Organisation des glandes pédicellées*, etc. (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. III, p. 303, pl. 10).

(2) Biot, *Sur l'inflamm. de la Fraxinelle* (*Nouv. Ann. du Mus.*, 1832, t. I, p. 273).

En outre, elle s'accomplit avec les caractères de succession et de propagation convenables à de petits globules juxtaposés remplis d'un liquide inflammable, et non pas avec la simultanéité d'un volume de gaz.

Je ne puis que signaler ces deux opinions contraires, à l'attention des savants, n'ayant par moi-même fait aucune recherche sur ce point intéressant.

L'opinion de M. Biot me paraît parfaitement logique ; néanmoins je dois dire que je ne l'ai trouvée reproduite dans aucun des ouvrages qui parlent de la Fraxinelle et qui ont été écrits postérieurement à 1832, date à laquelle remonte la publication du travail de ce savant.

Les poils du *Cuphea lanceolata* ont beaucoup d'analogie, quant à la structure de leur portion glandulaire, avec ceux des *Dictamnus*. Considérés dans leur ensemble, ils en diffèrent notablement par leur aspect extérieur.

Le poil proprement dit des *Dictamnus* est formé par l'enveloppe épidermique de la glande sur laquelle il repose. Sa base est conséquemment très-large ; mais il n'est lui-même que le résultat de l'élongation d'une cellule unique de cette base, cellule qui se multiplie par suite de la production successive de quatre ou cinq cloisons horizontales. Il est toujours très-court, et rarement sa longueur dépasse un dixième de millimètre.

Dans le *Cuphea lanceolata*, le poil proprement dit est analogue, quant à son origine, à celui des *Dictamnus;* seulement toutes les cellules de la partie supérieure de l'enveloppe glandulaire participent à sa formation par leur élongation et par leur multiplication ; il en résulte qu'il est formé par plusieurs rangées de cellules juxtaposées, ce qui l'identifie avec les pédicelles des glandes de la troisième espèce du troisième genre. Sa longueur est beaucoup plus considérable que chez les Fraxinelles ; elle atteint un demi-millimètre et quelquefois plus.

La glande qui le surmonte est, comme celle des *Dictamnus*, formée d'une masse de tissu cellulaire entourée d'une enveloppe de nature épidermique. Les cellules de cette enveloppe se continuent inférieurement avec celles de l'épiderme, dont elles

procèdent, et supérieurement, après s'être notablement modifiées, en diminuant de largeur et en augmentant considérablement de longueur, elles forment le poil dont je viens de parler (fig. 200).

Celles de ces cellules qui enveloppent la masse glandulaire sont à peu près incolores à l'âge adulte ; mais les cellules du poil contiennent d'abondantes granulations solides d'une substance brune-verdâtre, et sont remplies par un liquide d'une belle couleur rose. Il est assez étonnant que cette substance colorante n'existe pas dans les cellules qui enveloppent la glande, ainsi qu'on l'observe chez le *Dictamnus* à fleurs rouges (*D. Fraxinella*).

Les éléments cellulaires de la glande sont beaucoup plus petits que ceux qui les enveloppent, et leurs parois sont d'une moindre épaisseur (fig. 201 et 202). C'est surtout par leur contenu que ces éléments se séparent de ceux, non glandulaires, qui les avoisinent. Ils sont remplis de granulations solides brunes-verdâtres, qui rendent très-opaque le tissu de la glande, même sous une mince épaisseur. On observe en outre, mêlés à ces granulations, de volumineux globules de la substance sécrétée. Elle est liquide, d'un jaune légèrement foncé, d'aspect oléorésineux, rappelant celle que sécrètent les glandes des Fraxinelles. Elle est très-abondante, et l'on en voit fréquemment une gouttelette ou une masse plus ou moins volumineuse à l'extrémité du poil. N'ayant eu à ma disposition que des organes assez âgés, il ne m'a pas été possible de reconnaître la voie et les moyens par lesquels cette substance passe du tissu qui l'a produite à l'extrémité libre du poil. Je ne puis rien dire, pour le moment, sur ce point intéressant.

J'ai examiné des poils glanduleux du *Cuphea lanceolata* à des âges très-avancés, et il ne m'est jamais arrivé d'observer, dans la masse glandulaire, le phénomène de résorption que j'ai signalé chez les *Dictamnus*.

§ 4. — POILS GLANDULEUX A LEUR BASE ET URTICANTS.

Les poils glanduleux à leur base, décrits dans ce paragraphe, sont un peu plus fréquents que ceux qui sont signalés dans le paragraphe précédent, mais ne laissent pas cependant d'être rares, si on les compare, sous ce rapport, aux poils glanduleux à leur sommet.

La glande sécrète un liquide plus ou moins abondant, plus ou moins âcre, mais bien différent de celui que produisent les appareils étudiés jusqu'à présent, tant au point de vue de son aspect qu'à cause de ses propriétés toujours plus ou moins caustiques.

Le type de ces organes est fourni par ceux, bien connus, des diverses espèces du genre *Urtica*. On en observe également chez plusieurs *Loasa*, chez les *Wigandia*, chez plusieurs *Jatropha*, et enfin dans certaines espèces du genre *Malpighia*, où ils ont un aspect tout particulier dû à leur mode d'insertion à la surface de l'épiderme.

Les poils glanduleux des *Urtica* ont été étudiés depuis longtemps, et bien des fois, par divers savants; malgré cela, les opinions sont encore divergentes sur certains points, et notamment sur la partie de l'organe qui produit le liquide âcre et brûlant.

Hooke (1) en a parlé le premier. Il donne, pour son époque, une description et une figure très-exacte de leur aspect extérieur.

De Candolle (2) regarde la base du poil comme un tubercule glanduleux qui sécrète la liqueur caustique. Elle filtre à travers la base du poil qui lui sert de canal excréteur. Il estime que cette liqueur sort de la glande qui l'a produite quand celle-ci est pressée par un corps étranger. (C'était aussi l'opinion de Hooke.) Cette organisation défensive des Orties rappelle à De Candolle la structure des dents des serpents venimeux.

(1) Hooke, *Micrographia*. London, 1867. — Obs. XXV, *Of the Stinging Points and Juice of Nettles*......, p. 142, schem. XV, fig. 1.

(2) De Candolle, *Organ. végét.*, et *Fl. franç.*, t. III.

Meyen (1) admet également que le pédicelle qui sert de base au poi est l'organe producteur du liquide brûlant. La cellule qui le forme n'étant qu'un simple réservoir du liquide sécrété par la glande.

Bahrdt (2), dans sa thèse *Sur les poils des plantes*, attribue l'émission du liquide âcre sécrété par la glande à la pression que subit cet organe lorsque la main touche la pointe du poil. Bahrdt dit, en outre, que ce liquide peut transsuder à travers les parois du poil, à la surface duquel il produit des sortes de verrues par sa coagulation.

Schacht (3), tout en considérant la base du poil comme l'organe sécréteur du suc âcre, croit pouvoir regarder cette base comme produite par le soulèvement du tissu parenchymateux sous-jacent à l'épiderme.

D'après M. Adr. de Jussieu (4), les poils urticants (*setæ urentes*) seraient formés par une seule cellule conique, longue, dilatée en bulbe à sa base et entourée de cellules épidermiques.

M. Weddell (5) a la même manière de voir ; il considère les *stimuli* comme étant formés d'une seule cellule plus ou moins allongée, renflée à sa base, où elle est engaînée par une couche de cellules épidermiques.

Pour M. Duchartre (6), la cellule unique qui forme le poil est inférieurement renflée en ampoule; elle se rétrécit peu à peu pour se terminer en une pointe pleine portant un petit bouton à son extrémité. M. Duchartre considère la base cylindrique qui supporte le poil comme l'organe producteur du suc âcre qui s'emmagasine dans ce poil.

Enfin, plus récemment, M. Duval-Jouve (7) a étudié les *sti-*

(1) Meyen, *loc. cit.*

(2) Bahrdt, *De pilis plantarum.*

(3) Schacht, *Die Pflanzenzelle.*

(4) Ad. de Jussieu, *Cours élément. de botanique*, 1re édit., p. 208, fig. 247.

(5) Weddell, *Considérations générales sur la famille des Urticées, suivies, etc.* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1857, et *Archives du Muséum*, t. IX, p. 9).

(6) P. Duchartre, *Éléments de botanique.*

(7) Duval-Jouve, *Étude sur les stimulus d'Ortie* (*Bull. de la Soc. bot. de Fr.*, t. XIV, 1867).

mulus des Orties. Il regarde leur support comme un organe glanduleux qui s'évide en godet autour du bulbe. Il croit que la sortie du liquide brûlant est favorisée par une contraction du poil au moment de la rupture de son bouton terminal ou de sa pointe, et que la disposition spiralée des vacuoles que l'on observe dans sa paroi concourt aussi au même effet.

Après tant d'observations, et surtout après celles, très-complètes, de M. Duval-Jouve, il ne me restait guère qu'à vérifier les diverses opinions émises sur ce sujet. C'est ce que j'ai fait, et le travail de M. Duval-Jouve m'a paru être une histoire très-exacte de ces organes.

Je suis donc en communauté d'opinion avec les observateurs éminents que je viens de citer. Toutefois je crois ne pas devoir admettre avec De Candolle, Meyen, Bahrdt, Schacht, MM. Duchartre et Duval-Jouve, que le corps cylindrique sur lequel repose le poil brûlant des Orties soit l'organe glanduleux producteur du liquide caustique qui s'échappe par ce poil dès que sa pointe a été brisée. M. Ad. de Jussieu ne partage pas l'opinion de ces divers savants à l'endroit du siége de la sécrétion. Il dit que le liquide brûlant se forme dans le poil même. Cette opinion, qui me semble plus rapprochée de la vérité que la précédente, ne me paraît cependant pas en être l'exacte expression. Je suppose que le savant auteur du *Cours élémentaire de botanique*, en disant que c'est dans la cellule du poil que se forme le liquide brûlant, n'a pas entendu dire que toutes les parties de cette cellule participaient à la production de ce liquide, ce qui, selon moi, ne serait pas exact.

Examinons les faits.

Des coupes longitudinales du pédicelle, et des coupes horizontales menées à diverses hauteurs au-dessous du bulbe, montrent que ce pédicelle, dans toute sa partie inférieure, est formé d'un tissu cellulaire qui n'a absolument rien de l'aspect ordinaire des tissus sécréteurs (fig. 205, 206 et 207). Les cellules de sa partie supérieure, celles qui avoisinent le bulbe, diffèrent notablement des autres par leurs plus grandes dimensions, et surtout par leur contenu. Ce contenu est formé de grains chloro-amylacés volu-

mineux qui existent à peu près dans toutes les cellules de l'épiderme de la base, et de très-fines granulations, parmi lesquelles les réactifs m'ont paru indiquer des particules amylacées moléculaires. Ces fines granulations ne s'observent que dans les cellules qui, par l'une de leur face, sont en contact avec le bulbe, rarement dans les cellules les plus voisines de celles-là. On les trouve également dans le bulbe, et en quantité si considérable, qu'il en est quelquefois totalement rempli, ainsi qu'il arrive du reste pour toutes les cellules épidermiques qui l'avoisinent; mais jamais, comme chez ces dernières, on n'y observe les gros grains d'amidon composés.

Cet aspect particulier du bulbe et des cellules qui le touchent par l'une de leurs parois semble assez indiquer le siége de la production du liquide âcre. L'organe sécréteur n'est pas exclusivement le poil, ce n'est pas non plus la masse, quelquefois volumineuse, de la base qui le supporte; c'est le bulbe et les cellules du pédicelle qui l'avoisinent. Une expérience très-simple confirme, en outre, cette manière de voir. Si l'on brise sur le papier de tournesol la pointe d'un stimulus, il en sort un liquide mêlé de très-fines granulations et possédant une réaction franchement acide. Si l'on perce le poil immédiatement au-dessus du bulbe ou sur le bulbe même, le liquide qui sort par l'ouverture a la même réaction. Si l'on pratique ensuite une ouverture dans le pédicelle immédiatement au-dessous du bulbe, de manière à intéresser les cellules qui sont en contact avec cette portion du poil sans l'intéresser elle-même, la réaction du liquide qui s'écoule par cette blessure est encore acide; mais, si l'on perce le pédicelle plus bas, il en sort un liquide complétement neutre. L'*Urtica membranacea*, à cause du volume de ses stimulus, se prête très-commodément à cette expérimentation, qui donne, du reste, les mêmes résultats dans l'*Urtica urens* et l'*Urtica dioica*.

M. Duval-Jouve, après avoir constaté que le liquide sécrété pris dans l'une ou l'autre région du poil a une réaction acide quand on le projette sur le papier de tournesol, dit que « ce liquide n'existe point à cet état dans la glande support et paraît en être extrait par *dialyse* ».

Je viens de dire que le liquide existait avec une réaction acide dans la partie du support (et non de la glande support) qui avoisine le bulbe. Je ne me rends pas un compte exact de ce qu'a voulu dire M. Duval-Jouve par la phrase que je viens de citer. Si je me fais une idée juste des phénomènes de dialyse, le corps qui est extrait d'un milieu par cette voie, par diffusion en un mot, à travers une cloison quelconque, doit nécessairement exister dans ce milieu avec toutes ses propriétés, car les phénomènes dialytiques ou de diffusion ne sont qu'un cas particulier des phénomènes osmotiques, qui, ne mettant en jeu aucune force catalytique et moins encore de force chimique, ne sauraient modifier la nature des corps, c'est-à-dire leur céder ou leur enlever une propriété quelconque.

Les poils urticants, dont il me reste à parler pour terminer ce paragraphe et en même temps le chapitre des poils glanduleux, ont, à l'exception de ceux des *Malpighia*, beaucoup d'analogie avec ceux des Orties. Comme chez ces derniers, leur base est presque constamment renflée en bulbe et toujours recouverte par des cellules épidermiques plus ou moins abondantes. Le pédicelle ou support que l'on observe chez plusieurs espèces d'*Urtica* fait constamment défaut. Ceci vient à l'appui de ce que je disais tout à l'heure, à savoir, que cette colonne cellulaire produite par l'épiderme ne prend aucune part à la formation du liquide brûlant. On sait que l'*Urtica gigantea* est pourvu de poils qui, bien que leur piqûre soit réputée très-douloureuse, ne reposent pas sur un pédicelle analogue à celui des *Urtica urens*, *dioica*, *membranacea*, etc. J'ajouterai encore une observation. C'est que, dans l'*Urtica urens*, la portion du poil entourée de cellules épidermiques est plus considérable que dans les *Urtica dioica*, *membranacea*, et que leur piqûre est également plus douloureuse. L'*Urtica ferox*, dont la piqûre ne se fait pas sentir moins de quatre jours (1), a des stimulus dont la partie enfoncée dans le pédicelle est considérable et dépasse en longueur la

(1) On sait que dans le genre *Urtica*, certaines espèces exotiques ont un suc excessivement âcre, et leur piqûre n'est pas toujours sans dangers. Leschenault rapporte qu'ayant été piqué à trois doigts de la main, dans le Jardin botanique de Calcutta, par

partie libre du poil (Weddell). Je dois dire que la partie libre est beaucoup moins grande que celle de nos espèces locales.

Les poils du *Wigandia urens* (1) ont leur partie inférieure recouverte d'une rangée de grandes cellules épidermiques (fig. 212); leur partie supérieure est, comme chez les *Urtica*, terminée par un bouton qui diffère de ceux des *Urtica* en ce qu'il est muni, à sa partie supérieure, d'une sorte de pointe ou mucron (fig. 212 et 213).

Dans le *Loasa lateritia*, les stimulus ont leur portion inférieure renflée en ampoule, et recouverte par une couche de cellules épidermiques qui se terminent en pointe à sa surface et qui la revêtent moins complétement que dans les genres précédents. Leur extrémité libre est également terminée par un bouton tout à fait analogue à celui qui termine les stimulus d'Ortie.

Les poils brûlants des *Malpighia* diffèrent notablement de ceux dont je viens de parler par leur aspect extérieur. Cet aspect particulier est dû à leur position parallèle à la surface de la feuille et à leur double pointe, conséquence de leur insertion par leur milieu à la surface de l'épiderme. Ils diffèrent encore des autres appareils de même nature par la situation de leur glande, qui se trouve placée dans le parenchyme même de la feuille.

Les noms de *poils en navette* ou *poils malpighiacés,* qu'on donne presque toujours comme synonymes aux poils couchés parallèlement à la surface de la feuille, n'ont pas été acceptés comme tels, et avec raison, je pense, par M. Ad. de Jussieu; il réserve le nom de *poils malpighiacés* exclusivement à ceux de ces organes qui, par leur point d'attache à l'épiderme, sont en rapport avec une glande.

l'*Urtica crenulata*, il en éprouva, pendant deux jours, de très-vives douleurs accompagnées de symptômes tétaniques, et qu'il ne cessa qu'après neuf jours d'en ressentir les énergiques effets. La piqûre de l'*Urtica urentissima* (*Daoun setan* ou *Feuille du diable* des Javanais) cause des douleurs cuisantes pendant des années, surtout quand le temps est humide. On assure même qu'elle peut occasionner le tétanos et la mort. (Duchartre, *Élém. de bot.*)

(1) Schleiden, *Grundzüge*, etc., 1849, p. 281, fig. 87.

La longueur de ces appareils est considérable. Ils atteignent près d'un centimètre, et sont munis, à leur point d'insertion sur 'épiderme, d'une ouverture que M. de Jussieu dit être circulaire, ce qui est vrai dans leur jeunesse, mais qui, dans l'âge adulte, est toujours elliptique. C'est par cette ouverture que le liquide fourni par la glande pénètre dans le poil, qui, pas plus que les autres poils urticants dont je viens de parler, n'est ouvert à ses extrémités ; ce n'est que par la rupture de ses pointes, accident d'ailleurs fort rare, que le liquide qu'il contient peut se répandre à l'extérieur. Ces pointes, chez le *Malpighia urens*, légèrement mousses dans le jeune âge, sont excessivement fines dans l'âge adulte, et l'on sait avec quelle facilité les poils se fixent dans la main au moindre contact de l'une des feuilles de cette plante. La piqûre n'est cependant pas douloureuse, car leur pointe ne se casse jamais dans la blessure.

Il y a une différence considérable entre la partie pleine de cette pointe dans le jeune âge et dans l'âge adulte. Très-jeune, son épaisseur ne dépasse guère celle de la paroi du poil, c'est-à-dire environ un centième de millimètre. Elle va ensuite en augmentant avec l'âge, et atteint jusqu'à 8 dixièmes de millimètre. L'épaisseur de la paroi du poil augmente également, et à cette époque elle est d'environ 5 centièmes de millimètre, en sorte que la pointe est formée par un cône plein dont la base mesure environ un dixième de millimètre de diamètre et la hauteur près d'un millimètre ; d'où la difficulté qu'elle a à se briser dans la blessure qu'elle a produite, ce qui arrive très-facilement pour les autres poils urticants (1).

Quant à la glande du *Malpighia urens*, elle est formée par une masse de petites cellules contenant d'abondantes granulations verdâtres mêlées à un liquide jaune brun, qui se répand dans le poil, où il est facile de l'observer. Ce tissu est très-opaque et tranche nettement sur celui du parenchyme de la feuille. La

(1) M. Schacht attribue la fragilité de la pointe des stimulus d'Ortie à une matière dure et de la nature du verre contenue dans la substance des parois de cette pointe. M. Duval-Jouve fait remarquer, avec raison, que cette opinion n'est pas fondée. (Schacht, *Die Pflanzenzelle*, p. 243.)

figure 219 montre un fragment de l'épiderme sur lequel était inséré un poil, et la figure 220 une coupe perpendiculaire d'une feuille, passant par ce point d'insertion.

CHAPITRE IV.

GLANDES PROPREMENT DITES.

§ 1. — GÉNÉRALITÉS.

Sous le nom de *glandes proprement dites*, je réunis deux sortes d'organes sécréteurs : les uns sont à l'extérieur, c'est-à-dire à la surface des diverses parties du végétal ; les autres sont à l'intérieur, c'est-à-dire plongés dans le tissu même de la plante.

Les glandes de la première espèce sont toujours à l'extrémité terminale d'un processus quelconque qui leur sert de pédicelle. Leur tissu est le résultat d'une modification des cellules épidermiques de la partie supérieure de ce processus, et, comme tel, n'est jamais recouvert lui-même d'un épiderme. La modification que subissent les cellules épidermiques consiste, en général, dans une diminution de longueur et une augmentation notable de largeur. Une cloison transversale apparaît fréquemment dans leur milieu, quelquefois même il s'en produit plusieurs.

Celles de la deuxième espèce sont au contraire constamment plongées dans le parenchyme des organes qui en sont pourvus. Elles sont formées par des masses plus ou moins volumineuses de tissu cellulaire à éléments polyédriques plus ou moins réguliers, et sont généralement situées immédiatement au-dessous de l'épiderme qui les sépare seul du milieu ambiant.

Au point de vue de leur structure, ce groupe d'organes peut être rapproché des organes correspondants des animaux. On sait, en effet, que chez ces derniers les glandes ont une structure purement cellulaire, en tant du moins que l'on ne considère que leurs éléments actifs ; car leur volume, leur composition et le rôle qu'elles doivent jouer dans l'économie animale

nécessitent d'autres principes indispensables au complément de cette structure. Néanmoins on peut dire que la cellule glandulaire est l'élément essentiel, l'élément actif des glandes, qu'elles appartiennent à l'un ou à l'autre règne organique. On peut déduire de là que l'action spécifique de ces organes, soit chez les animaux, soit chez les végétaux, dépend nécessairement de la nature et de l'arrangement spécial des cellules glandulaires.

C'est à tort que l'on a quelquefois cherché à pousser plus loin cette analogie en admettant la présence de vaisseaux dans les tissus sécréteurs des végétaux. L'analogie, il est vrai, ne serait augmentée, par là, qu'à la condition que l'on assimilerait, au point de vue physiologique, les vaisseaux des plantes aux vaisseaux sanguins des animaux. Mais le tissu des glandes végétales n'est jamais traversé par des vaisseaux.

Mirbel, et un assez grand nombre d'auteurs après lui, De Candolle, entre autres, ont admis que ce tissu était quelquefois formé d'éléments cellulaires et de vaisseaux. Mirbel (1) cite comme exemple le bourrelet que l'on observe à la base de la fleur du *Cobœa scandens*. Ce bourrelet ne sécrète rien (Meyen) (2). Les vaisseaux passent souvent fort près du tissu sécréteur, surtout dans les glandes florales généralement désignées sous le nom de nectaires (*Ranunculus*, *Nigella*), et dans quelques autres, telles que celles que l'on observe sur le pétiole des Rosacées-Amygdalées ou de plusieurs Passiflorées; mais jamais ces vaisseaux ne pénètrent dans le tissu adénoïde.

De Candolle (3) considère les glandes des Rosacées-Amygdalées comme vasculaires, c'est-à-dire comme formées par un tissu cellulaire très-fin traversé par des vaisseaux. C'est une manière de voir, non exacte, qui a été partagée par un grand nombre d'auteurs. Dans les glandes des Rosacées-Amygdalées, dans celles des Passiflorées, et dans d'autres analogues, considérées comme vasculaires, il faut distinguer deux choses : 1° une production du pétiole, qui en possède tous les éléments, épiderme, tissu

(1) Mirbel, *Annales du Muséum*, t. IX.

(2) Meyen, *loc. cit.*, p. 25.

(3) De Candolle, *Organ. végét.*

parenchymateux et faisceaux fibro-vasculaires; 2° le tissu sécréteur, qui occupe, sous une mince épaisseur, la partie supérieure de cette production, laquelle n'est, le plus souvent, qu'un organe avorté ou à un état de développement plus ou moins rudimentaire, ainsi que l'a déjà fait remarquer M. Duchartre (1). Ce tissu n'est qu'une modification de l'épiderme dont il tient lieu. Or, jamais les fibres ni les vaisseaux n'arrivent jusqu'à lui. Ces organes n'ont donc rien qui leur mérite plus qu'aux autres le nom de *glandes vasculaires*, dénomination qu'il est bon d'abandonner, à cause de l'erreur anatomique dont elle entraîne l'idée.

Meyen a écrit, beaucoup d'auteurs ont répété après lui, que les vaisseaux spiraux du pédicelle des glandes des *Drosera* pénètrent jusque dans la substance adénoïde. C'est encore là, selon moi, une erreur, dont la moindre dissection de ces organes rend aisément compte. Ainsi que je le dirai bientôt, les vaisseaux du pédicelle des glandes chez les *Drosera* ne pénètrent jamais dans la substance de ces organes, car ils ne sortent nullement de celle du pédicelle. Dans ces glandes comme dans celles des Rosacées-Amygdalées, il faut séparer le tissu sécréteur de celui qui le supporte, et chez lequel rien ne rappelle la nature adénoïde du premier.

Les glandes végétales n'offrent pas, quant à la nature et à l'arrangement particulier de leurs éléments cellulaires, de grandes variétés. Ces éléments affectent le plus souvent la forme de polyèdres plus ou moins réguliers, ou quelquefois de prismes allongés. Selon qu'ils se montrent sous l'une ou l'autre de ces formes, leur ensemble présente des aspects différents, et occupe une situation différente; d'où la facilité de diviser les glandes proprement dites en deux groupes bien distincts.

Les unes sont situées extérieurement, et sont le résultat de la modification des cellules épidermiques de la partie supérieure de l'organe qui les porte et qui leur sert de pédicelle. Telles sont celles des Rosacées-Amygdalées, des Passiflorées, des Droséracées, etc.

(1) P. Duchartre, *Éléments de botanique*. Paris, 1869.

Les autres sont constamment placées au-dessous de l'épiderme, et plongées dans le parenchyme d'un organe, feuille, tige, etc. Telles sont les glandes des Aurantiacées, des Myrtacées, des Hypéricinées, etc.

J'établirai donc deux genres dans les glandes proprement dites. Le premier renfermera celles qui ont un pédicelle, car elles se rapprochent plus des poils glanduleux par leur aspect extérieur et leur structure, que celles qui sont placées sous l'épiderme et qui constitueront le second genre.

A. Premier genre. — *Glandes extérieures* à cellules polyédriques allongées, reposant sur une production particulière de l'organe qui les porte.

B. Deuxième genre. — *Glandes intérieures* à cellules polyédriques, à peu près régulières, placées sous l'épiderme, dans le tissu parenchymateux des organes.

Un paragraphe spécial sera consacré à l'étude de chacun de ces genres.

§ 2. — GLANDES EXTÉRIEURES.

Les *glandes extérieures*, ou du premier genre, ne sont jamais recouvertes par l'épiderme. Leur tissu n'en est d'ailleurs qu'une modification, et il le remplace à l'extrémité des organes sur lesquels elles reposent. Quelquefois le pédicelle se termine en s'arrondissant, et les cellules glandulaires, groupées autour de son extrémité, constituent une sorte de petite tête plus ou moins sphérique. C'est ce que l'on voit dans un grand nombre d'espèces du genre *Rosa*, le *Rosa rubiginosa* par exemple, ainsi que chez plusieurs *Rubus*, le *Rubus odoratus* entre autres. D'autres fois le pédicelle, court et large, s'évase en une sorte de cupule ou de godet peu profond, comme dans les Rosacées-Amygdalées, les Passiflorées, etc.

La plupart de ces organes ont été désignés, à tort, par un grand nombre d'auteurs, sous le nom de *poils glanduleux*. Leur pédicelle est cependant bien différent des poils qui, ainsi que je l'ai dit, ne sont que de simples productions de l'épiderme. Ce pé-

dicelle, en effet, contient fréquemment presque tous les éléments essentiels de la tige. On y trouve un épiderme recouvrant une masse plus ou moins considérable de tissu parenchymateux, au milieu duquel on observe le plus souvent un faisceau fibro-vasculaire ou simplement quelques vaisseaux.

On sait qu'il existe, à la surface des divers organes du *Rosa rubiginosa* et de la plupart des espèces du même genre, *Rosa centifolia*, *glandulosa*, etc., de même que dans plusieurs espèces du genre *Rubus*, telles que le *Rubus odoratus*, par exemple, des glandes très-abondantes, qui donnent souvent à ces plantes une odeur très-agréable. Meyen (1) n'en dit que peu de chose; il décrit leur aspect extérieur, et ajoute qu'il est fort difficile de voir leur tissu, attendu qu'elles sont peu transparentes. Cela est vrai, mais par la dissection on se rend parfaitement compte de leur structure. Leur tissu, comme celui de toutes les glandes du même genre, n'est, ainsi que je l'ai dit déjà, qu'une modification des cellules de l'épiderme, qui, diminuant peu à peu de longueur et augmentant de largeur, ont subi une transformation que j'appellerai *dégénérescence adénoïde*.

Les pédicelles des glandes du *Rosa rubiginosa* sont plus ou moins allongés, selon l'organe dont ils proviennent. Les plus longs s'observent en général sur la tige, et les plus courts sur les pétioles et sur les nervures des feuilles. Les glandes qui bordent le limbe de la feuille sont situées à l'extrémité des dents; une simple et courte élongation de ces dents forme leur pédicelle. Quelles que soient les dimensions de cet organe, il est toujours constitué par un épiderme enveloppant un tissu cellulaire dépourvu de vaisseaux (fig. 231 et 232).

Link (2) dit avoir observé dans ce support, chez le *Rubus odoratus*, un faisceau fibro-vasculaire. Je n'en ai jamais vu ni chez le *Rubus odoratus*, ni dans les diverses espèces du genre *Rosa* que j'ai examinées.

Les cellules du pédicelle sont fréquemment remplies de chlo-

(1) Meyen, *loc. cit.*

(2) Link, *Philos. Bot.*, II, p. 18, et alibi.

rophylle, qui donne à cet organe un aspect vert, analogue à celui des autres parties de la plante. Dans les cellules terminales, celles qui sont recouvertes par les cellules glandulaires, les grains de chlorophylle sont beaucoup plus volumineux et en plus grande quantité que dans les autres parties de l'organe (fig. 231).

Les glandes des *Rosa* et des *Rubus* sécrètent abondamment une substance généralement très-odorante, d'une couleur jaune clair et d'aspect oléorésineux. Elle est très-gluante et rend telles, au toucher, les diverses parties sur lesquelles existent des glandes abondantes. L'alcool froid a fort peu d'action sur elle; il l'émulsionne légèrement sans la dissoudre, mais elle est parfaitement soluble dans l'alcool bouillant. Elle est mêlée, dans les cellules glandulaires, à de fines granulations d'une matière solide, jaune verdâtre, quelquefois brune, qui rend l'organe complétement opaque.

Dans les genres *Rosa* et *Rubus*, on constate fréquemment que la matière sécrétée, sortie des cellules sécrétantes, forme un volumineux globule autour de la glande et de la partie la plus voisine du pédicelle. Ce fait est en tout analogue à celui que l'on observe si fréquemment chez beaucoup de poils glanduleux, et surtout chez ceux des Labiées et des Géraniacées, ainsi que je l'ai signalé en étudiant ces organes. La cause en est la même, au moins dans beaucoup de cas; car si l'on soumet à l'action de l'alcool bouillant une glande de *Rosa* ou de *Rubus* qui se trouve dans de telles conditions, la substance sécrétée est dissoute, et il est dès lors très-facile de voir la cuticule qui limitait le globule liquide extravasé entre la face interne de cette membrane et l'organe sécréteur. Comme chez les Labiées et les Géraniacées, le décollement de la cuticule ne porte pas seulement sur la portion qui recouvre la glande, il s'étend aussi à la partie supérieure du pédicelle. Il m'est arrivé de trouver des gouttes de liquide à la surface d'un organe sécréteur, sans constater de décollement de la cuticule, qui sans doute a été traversée par la substance sécrétée, ou bien déchirée, soit par cette substance, soit par une cause accidentelle quelconque.

Dans plusieurs espèces du genre *Rosa*, un même pédicelle ne

porte pas toujours une seule glande. Cet organe est fréquemment muni de ramifications simples ou rameuses elles-mêmes, et l'extrémité libre de chacune de ces divisions est constamment terminée par un organe sécréteur. Il en résulte que leur nombre est considérable, et qu'ils modifient complétement l'aspect extérieur de la plante. C'est le cas, par exemple, des Roses dites moussues (*Rosa muscosa*), qui ne sont qu'une variété du *Rosa centifolia*. Elles doivent leur nom aux organes dont je viens de parler, qui simulent, dit-on, la mousse, et que l'on a à tort désignés sous le nom de « poils longs et crépus ».

La figure 233 représente un fragment d'épiderme d'un pétiole du *Rosa muscosa* var. *William Lobb*. On peut se rendre compte, par l'examen de cette figure, du nombre prodigieux de glandes dont est munie cette petite surface qui n'a pas un demi-millimètre carré. La figure 236 montre, sous un plus fort grossissement, une coupe longitudinale d'un très-court pédicelle muni de sa glande terminale.

Cette même espèce a ses aiguillons couverts d'organes analogues. On voit, dans la figure 235, la pointe de l'un de ces organes munie de glandes sessiles ou pédicellées. Les cellules épidermiques de l'aiguillon subissent seules la dégénérescence adénoïde (fig. 234), mais dans le cas de glandes pédicellées, les cellules à parois épaisses et ponctuées que recouvre l'épiderme participent à la formation du pédicelle (fig. 237). En un mot, l'aiguillon se comporte, dans la production de ces glandes sessiles ou pédicellées, absolument comme les rameaux dans les mêmes conditions; seulement, sur l'aiguillon, les pédicelles s'allongent beaucoup moins et ne se ramifient que fort rarement.

Dans les Passiflorées, les glandes pétiolaires ont une structure tout à fait analogue à la structure de celles dont je viens de parler. Elles s'en distinguent seulement par la présence de vaisseaux dans leur pédicelle ou support. La figure 238 montre, sous un faible grossissement, la coupe longitudinale d'une glande pétiolaire du *Passiflora brasiliana*. Le tissu sécréteur apparaît sous de faibles dimensions, si on le compare à l'organe volumi-

neux sur lequel il repose, et que, pour la commodité du langage, je nommerai *adénophore*.

L'adénophore, dont la masse entière est, à tort, considérée comme glandulaire, se présente, quand il est fort jeune, avec l'aspect d'un simple renflement ; il grandit rapidement, et, dans le jeune âge, offre constamment la forme convexe. On le voit bientôt s'aplanir en même temps que les cellules épidermiques de sa partie supérieure se métamorphosent. Plus tard il se produit sur les bords une sorte de bourrelet saillant, et la surface libre de l'organe cesse d'être plane pour devenir concave. Le tissu adénoïde tapisse, dès lors, une sorte de *godet* ou *cupule* plus ou moins profonde. Des faisceaux fibro-vasculaires, partant du pétiole, se répandent dans le parenchyme de l'adénophore, mais sans atteindre le tissu glandulaire. La figure 239 montre un fragment de ce tissu fortement grossi. Les cellules sont presque toutes munies d'une cloison transversale vers leur milieu.

Les glandes du pétiole des Rosacées-Amygdalées ont la plus grande analogie avec celles des Passiflorées. La fig. 240 montre une coupe de l'une de celles du *Cerasus Griota*. Le tissu sécréteur occupe toute la partie supérieure de l'adénophore. Celui-ci conserve encore sa forme convexe, mais il n'est pas rare de voir sa périphérie se développer considérablement et sa partie centrale devenir concave, ainsi que cela arrive chez les Passiflorées. Je dois dire néanmoins que chez les Rosacées-Amygdalées, la cupule n'est jamais aussi accentuée que dans cette dernière famille. La fig. 241 représente un fragment du tissu glandulaire du *Cerasus*. Quelques cellules sont coupées en deux par une cloison transversale ; d'autres sont entières et s'étendent de la surface libre au parenchyme de l'adénophore. On voit, par l'examen de la fig. 240, combien est peu fondée la dénomination de *glandes vasculaires* donnée aux organes que j'étudie. Les vaisseaux qui traversent le tissu de l'adénophore n'ont, comme chez les Passiflorées, aucune relation avec le tissu adénoïde.

On trouve des glandes analogues à celles des *Cerasus* dans les divers genres des Rosacées-Amygdalées (*Amygdalus*, *Persica*,

Armeniaca, *Prunus*). A l'âge adulte, elles sont, dans le genre *Cerasus*, d'un rouge foncé, presque noires, coloration due à une substance rose contenue tant dans les cellules glandulaires que dans celles de l'épiderme et même de la masse parenchymateuse de l'adénophore.

Les glandes de la plupart des espèces du genre *Prunus* prennent à peu près la même coloration, tandis que dans les genres *Amygdalus, Persica, Armeniaca*, le tissu sécréteur est jaune clair; il devient plus ou moins foncé en vieillissant, mais l'organe sur lequel il repose reste vert.

Outre ces glandes volumineuses, situées sur les pétioles, près de la naissance du limbe, il en existe d'autres moins développées, mais dont la structure est tout à fait analogue, à l'extrémité de chacune des dents de la feuille. Elles se montrent de très-bonne heure, et sont surtout fort apparentes dans leur jeune âge. A cette époque, en effet, leur belle couleur rouge tranche sur les feuilles toujours jaunes ou peu vertes encore. Avec l'âge elles se dessèchent, et dans la feuille adulte elles ne sont que très-peu apparentes.

La figure 242 représente une coupe de l'un de ces organes, faite perpendiculairement à l'axe de la dent. On voit que sa structure est absolument la même que celle des glandes du pétiole. Au milieu du tissu sécréteur est le tissu parenchymateux de la feuille. Toutes les cellules épidermiques qui entourent la dent ont subi la transformation adénoïde, et comme chez les glandes du pétiole, la plupart de ces cellules sont divisées vers leur milieu par une cloison transversale.

Les stipules sont munies de glandes analogues à celles des feuilles.

Dans le genre *Armeniaca*, au lieu de deux glandes, on en observe cinq, six, et quelquefois plus, répandues sur toute la longueur du pétiole. Leur adénophore est d'autant plus développé, qu'il est plus rapproché du limbe, et il n'est pas rare de voir le plus voisin de cette partie de la feuille prendre lui-même un aspect foliacé; il est alors pourvu d'une nervure médiane et de nervures secondaires. Cette observation permet,

je pense, de considérer ces organes comme des portions du limbe de la feuille déplacées et avortées, ou même comme de véritables feuilles, malgré la forme toujours simple de ces organes chez les Rosacées-Amygdalées. En effet, indépendamment de la glande principale qui termine la nervure médiane de ce petit limbe en miniature, on voit apparaître sur ses bords, à l'extrémité de ses nervures secondaires, de petites glandes analogues à celles des dents de la feuille.

On observe chez les *Sambucus* des modifications semblables de l'adénophore. Cet organe, dans le *S. pubens*, n'est qu'un petit tubercule fort peu développé ; il en est de même dans le *S. racemosa*. Le *S. canadensis*, au contraire, offre un adénophore considérable, qui acquiert souvent plus d'un centimètre de longueur, et qui s'élargit fréquemment et prend la forme d'un petit limbe pourvu d'une nervure médiane. La même chose a lieu chez le *S. nigra*. Quelques-uns des supports des glandes du *Sambucus Ebulus* constituent de véritables feuilles d'un centimètre de longueur et d'un demi-centimètre environ de largeur ; elles ont leur limbe muni de dents absolument comme les feuilles normales.

Ce que je viens de dire de la structure des glandes des Passiflorées et des Rosacées-Amygdalées s'applique à tous les organes analogues, et notamment à ceux des Euphorbiacées (*Ricinus*) (1).

La plupart des glandes des Rosacées-Amygdalées, celles du genre *Cerasus* surtout, sont fréquemment humectées à leur face externe par un liquide fort sucré. C'est ce qui a conduit M. Caspary (2) à les ranger parmi les nectaires. Je reviendrai sur ce point en parlant des glandes florales.

C'est aux glandes de ce premier genre que doivent être rattachées celles qu'on observe à la face externe du calice du ***Plumbago capensis***. Leur pédicelle est constitué par un épiderme enveloppant une masse de tissu parenchymateux au milieu duquel est un faisceau fibro-vasculaire plus ou moins volumineux. Il porte en divers points de sa hauteur de très-courts poils unicellulaires.

(1) Bravais, *Exam. organogr. des Nectaires* (*Ann. sc. nat.*, 2e série, t. XVIII, 1842).

(2) Caspary, *De nectariis* (dissertatio). Elverfeldæ, 1848.

Le tissu glandulaire qui forme une masse sphérique à l'extrémité libre du pédicelle semble n'être que le résultat d'une modification subie par les cellules de l'épiderme, modification analogue à celle dont j'ai parlé tout à l'heure. L'extrémité du pédicelle, entourée par les cellules glandulaires, est amincie, de manière à former une sorte de cône tronqué. Ses éléments cellulaires sont remplis de chlorophylle, et il est facile de voir leur masse à travers le tissu sécréteur. Les cellules de la glande sont remplies de fines granulations mêlées, chez l'organe adulte, à une matière colorante violette.

Quant à la substance sécrétée, elle est incolore, très-visqueuse, se laissant tirer en longs fils et complétement insoluble dans l'alcool même bouillant.

Ces glandes du *Plumbago* ne s'observent sur nulle partie de la plante autre que le calyce. Leur structure les lie intimement aux glandes extérieures dont traite ce paragraphe, mais leur situation voudrait qu'elles figurassent parmi les organes que j'étudierai dans le chapitre suivant, sous le nom de *glandes florales*.

C'est encore aux glandes de ce premier genre que doivent être rattachées celles qui décorent si élégamment les feuilles des diverses espèces de *Drosera*. Ces organes ont été décrits par un assez grand nombre de savants : Meyen, MM. Trécul et Grœnland, et plus récemment M. Nitschke, les ont particulièrement étudiés.

Meyen (1) insiste surtout sur la présence d'un canal spiral (trachée) dans leur pédicelle, canal qui passe, dit-il, jusque dans la glande, où il est difficile de le reconnaître à cause de l'opacité du tissu sécréteur. Cependant il dit avoir réussi à dérouler ce tube spiral à travers et dans la substance de ce tissu. J'ai fait observer plus haut que jamais le tube spiral du pédicelle ne pénètre dans le tissu glandulaire.

M. Trécul (2) fait remarquer que les glandes du centre de la feuille et celles qui bordent le limbe n'ont pas la même structure.

(1) Meyen, *Ueber die Secretions-Organe der Pflanzen*. Berlin, 1837.

(2) Trécul, *Organisation des glandes pédicellées des feuilles du* Drosera rotundifolia (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. III).

« Les glandes périphériques, dit-il, celles qui constituent les cils du limbe, ont une forme bien différente, qui contraste beaucoup avec celle des glandes de la surface de la feuille. La substance du pédicelle semble s'étaler en une élégante cupule oblongue, au fond de laquelle s'étend le tissu glandulaire carminé. » M. Trécul fait en outre remarquer que ce n'est point seulement un vaisseau spiral unique qui existe dans la glande, comme le prétend Meyen, mais un groupe de larges cellules réticulées.

De Candolle (1), Schleiden (2), Naudin (3), Meyen (4), Bahrdt (5), Planchon (6), Trécul (7), Weiss (8), etc., désignent les glandes des Droséracées sous le nom de *poils glandulifères*. Cette dénomination n'est pas acceptable. Un poil est une production de l'épiderme, mais de l'épiderme seulement, et à laquelle ne participent ni le tissu parenchymateux, ni le tissu vasculaire. C'est l'avis de M. Grœnland (9), qui regarde ces prétendus poils comme des lobes de la feuille. Ce savant fait remarquer, à propos de la cupule du pédicelle dont parle M. Trécul, que cet aspect n'est que la conséquence d'un accident dû à un état maladif du pédicelle ou à l'action de l'humidité. C'est à tort, dit-il, que M. Trécul considère cette cupule comme un état normal des glandes marginales des feuilles du *Drosera*. Pour M. Grœnland, il n'y a là qu'une altération bizarre qui s'observe surtout chez les feuilles plus petites et maladives, et qu'il explique par la déchirure de l'épiderme qui, selon lui, recouvrirait le tissu sécréteur.

M. Nitschke (10) a étudié les *Drosera* d'une manière toute spéciale. Au point de vue des glandes de ces intéressantes petites

(1) De Candolle, *Physiologie végétale*.

(2) Schleiden, *Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik*.

(3) Naudin, *Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. XIV, p. 14.

(4) Meyen, *Ueber die Secretions-Organen der Pflanzen*.

(5) Bahrdt, *De pilis plantarum*.

(6) Planchon, *Ann. des sc. nat.*, 3e série, 1848, t. IX, p. 79.

(7) Trécul, *Organisation des glandes pédicellées, etc.* (*loc. cit.*).

(8) Weiss, *Die Pflanzenhaare*.

(9) Grœnland, *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. III.

(10) Nitschke, *Anatomie von* Drosera rotundifolia (*Bot. Zeit.*, 1861, p. 233).

plantes, ce savant n'ajoute que peu de choses à ce qu'ont dit MM. Trécul et Grœnland. Pour lui, les cellules spiralées font partie du tissu glandulaire. Ce botaniste fait suivre son travail de figures dont quelques-unes sont assez peu satisfaisantes. Il ne m'est jamais arrivé de voir les organes qu'elles représentent avec la forme qui leur est donnée.

Les divers auteurs qui ont étudié les glandes des *Drosera* ne sont donc pas précisément d'accord sur la structure de ces organes. Sans m'occuper de la description de leur forme et de leur aspect extérieur, description qui, d'ailleurs, a été faite avec beaucoup d'exactitude par M. Trécul, je dirai simplement, après avoir vérifié les diverses opinions émises sur la nature de ces glandes (1) :

1° Les glandes des *Drosera* ne peuvent être considérées comme des poils glanduleux, leur pédicelle n'étant pas formé seulement par l'épiderme de la feuille.

2° La trachée ou les trachées que l'on observe dans ce pédicelle ne pénètrent jamais dans le tissu glandulaire proprement dit.

3° Ce tissu entoure l'extrémité libre du pédicelle et n'est que le résultat d'une modification ou métamorphose des cellules épidermiques de cette extrémité. Quant aux cellules réticulées que l'on voit à l'aide de coupes transversales ou longitudinales de la glande, ou quelquefois par transparence à travers le tissu adénoïde, elles appartiennent au pédicelle, et c'est à tort que M. Nitschke les considère comme faisant partie de ce tissu.

4° Les figures que donnent MM. Grœnland et Nitschke, montrant le tissu glandulaire recouvert par un épiderme à larges cellules, sont inexactes, ainsi que la partie de leur description qui correspond à ce point.

5° Les glandes marginales n'ont pas toutes la même structure. Elles sont de deux sortes. Les unes ont un pédicelle qui n'est qu'un prolongement considérable de l'une des dents de la feuille,

(1) Mes observations ont porté sur le *Drosera rotundifolia*, la seule espèce que j'aie eue à ma disposition.

et qui, à son extrémité libre, s'étale en un disque sur lequel semble reposer le tissu sécréteur. Le pédicelle des autres est beaucoup moins développé, tant en largeur à sa base qu'en longueur; il naît sur le bord du limbe, entre deux pédicelles de la forme précédente. La glande qui le termine est également plus petite que la précédente; elle est d'ailleurs, au point de vue de sa structure et de ses dimensions, tout à fait analogue à celles du centre de la feuille. Ces deux sortes d'organes ont été très-exactement décrits et figurés par M. Trécul; néanmoins la première forme n'appartient pas, ainsi que le dit cet anatomiste, à toutes les glandes périphériques, c'est-à-dire à toutes celles qui constituent les cils du limbe. C'est à tort que M. Grœnland ne veut voir dans cette forme particulière que le résultat d'un accident.

J'ajouterai, enfin, que chez le *Drosera rotundifolia* il est très-facile de confondre, et M. Trécul a, je crois, confondu les poils courts terminés par une tête glanduleuse, qui sont très-abondants à la face supérieure de la feuille et sur le pédicelle des glandes marginales, avec les stomates, qui y sont très-rares et fort peu apparents (1).

§ 3. — GLANDES INTÉRIEURES.

Les *glandes intérieures*, ou du deuxième genre, sont constamment placées dans le parenchyme des organes, presque toujours

(1) M. Trécul figure quatre stomates sur une très-petite portion de la base d'un pédicelle. J'ai examiné sur une même feuille plus de soixante pédicelles et je n'ai découvert à leur surface qu'*un seul stomate*. Je ne veux pas dire qu'il n'y en avait point d'autres, mais simplement que ces organes sont beaucoup plus rares que ne l'indique la figure que donne le savant anatomiste. Ils sont également peu fréquents à la surface de la feuille. Il n'en est pas de même des poils, qui sont excessivement abondants tant sur la feuille même que sur ses lobes ou pédicelles des glandes; toujours unicellulaires, ils sont, sur ces derniers organes, surmontés de deux cellules glandulaires, mais sur la feuille, la glande est formée de quatre cellules, quelquefois de huit. Ces poils glanduleux sont en tout analogues à ceux que l'on observe chez les autres végétaux. M. Trécul figure quelques poils sur le bord des pédicelles de ces glandes, mais avec une forme toute particulière que j'avoue n'avoir jamais vue. Il faut que ces organes aient été déformés, ou se soient présentés sous un aspect qui n'est pas le leur, car, ainsi qu'on le sait, M. Trécul fait ordinairement avec un talent bien connu des figures d'une exactitude parfaite.

immédiatement au-dessous de l'épiderme. Elles sont essentiellement formées d'un tissu cellulaire à éléments polyédriques plus ou moins réguliers. Jamais elles ne sont en relation avec l'extérieur par une ouverture ou un canal spécial, ni, d'une manière directe, avec l'intérieur, par les vaisseaux. Ceux-ci s'approchent très-près de l'organe glanduleux, mais ne pénètrent pas dans son propre tissu.

Les glandes que je dois étudier dans ce paragraphe sont les premières qui aient été remarquées des anciens, qui les regardaient, ainsi que je l'ai dit ailleurs, comme de simples trous dont les feuilles étaient percées. On les rencontre, très-fréquemment et très-abondamment, dans un assez grand nombre de familles : les Aurantiacées, les Myrtacées, les Hypéricinées, les Rutacées, les Myoporinées, les Samydées, etc., en sont pourvues. C'est à la présence de ces glandes dans leur tissu que les feuilles de la plupart des espèces de ces diverses familles doivent leurs ponctuations pellucides si caractéristiques.

Les glandes intérieures sont aujourd'hui généralement désignées sous le nom de *glandes vésiculaires*, que leur donna Guettard il y a plus d'un siècle, « parce que, d'après ce savant, ce ne sont pour ainsi dire que de petites vessies semblables à celles qui seraient formées, sur un animal, par une liqueur extravasée entre l'épiderme et la peau ». Schrank les nomme *glandes de chair ;* Link les appelle *glandes déprimées.* Elles appartiennent aux *glandes intérieures* de Meyen, et parmi celles-ci au groupe des *glandes composées.* Pour la plupart des auteurs, la dénomination de Guettard a prévalu, et je le répète, on trouve généralement dans les traités d'anatomie, d'organographie ou de physiologie végétales, les glandes des Orangers, des Myrtes et des Rues, etc., désignées sous le nom de *glandes vésiculaires* (*glandulæ vesiculares*).

De Candolle, et après lui Auguste de Saint-Hilaire et quelques autres auteurs refusent à ces organes le nom de glandes. J'ai dit autre part que De Candolle les considérait comme des réservoirs qu'il appelait *réservoirs vésiculaires*, c'est-à-dire comme des vésicules à peu près sphériques, situées dans le tissu des

feuilles, et qu'Auguste de Saint-Hilaire les appelle *fausses glandes* (*glandulæ spuriæ*), car, dit-il, ce ne sont que des réservoirs de suc, et les *vraies glandes* (*glandulæ veræ*) ne doivent être que des expansions de l'épiderme. La structure des organes que je vais étudier est, je pense, demeurée inconnue à De Candolle et à A. de Saint-Hilaire, de même qu'elle l'avait été à leurs prédécesseurs, et je dirai même qu'elle l'est à un grand nombre de botanistes de nos jours, comme l'indique le nom de *glandes vésiculaires*, que l'on donne à ces organes et qui repose sur une erreur anatomique facile à mettre en évidence.

Je prendrai pour type des glandes intérieures celles que l'on observe dans le fruit et dans les feuilles de l'Oranger (*Citrus Aurantium* Linn.); leur description sera suffisante pour faire connaître toutes les autres, car celles des diverses espèces qui en sont pourvues ont la plus grande analogie de structure avec celles des Orangers.

Si l'on observe avec un faible grossissement une coupe mince du péricarpe d'une jeune Orange, on est tout d'abord frappé de la variété que présentent les nombreuses glandes que l'on a sous les yeux, tant au point de vue de leur situation et de leur aspect qu'à celui de leur propre structure et du contenu de leurs éléments cellulaires.

Au point de vue de leur situation, on en remarque de très-rapprochées de l'épiderme, d'autres plus éloignées et d'autres, enfin, tout à fait en contact avec cette portion de l'épicarpe. Celles qui sont tout à fait en rapport avec l'épiderme, doivent seules nous occuper, car la situation différente des autres n'est qu'apparente, elle est due à la direction de la coupe qui, au lieu d'être menée selon leur axe, les a saisies plus ou moins tangentiellement. Toutes les glandes du fruit et des feuilles de l'Oranger sont en contact avec l'épiderme, et c'est à tort que Unger prétend qu'il en est autrement.

Quant à leur aspect, il est très-variable, et les différences qu'elles offrent à ce point de vue dépendent de leur âge. Il en est

de même de celles qu'elles présentent, quant à leur structure et au contenu de leurs éléments cellulaires.

Dans le premier âge, les glandes du fruit des *Citrus* sont formées de quelques cellules très-petites, à parois minces, différant essentiellement des cellules du parenchyme avoisinant, par leurs dimensions beaucoup moindres et par leur contenu (fig. 234 à 237), qui est formé de fines granulations jaunes-verdâtres, brunissant fortement sous l'action de l'iode et remplissant presque totalement leur cavité. Dans le très-jeune âge, ces granulations se montrent également dans les cellules de l'épiderme qui correspondent à la glande, cellules dont les dimensions sont plus petites que celles des autres cellules épidermiques voisines, et qui, si la coupe passe parfaitement par l'axe de la glande, forment un léger renflement placé lui-même au centre d'une dépression de l'épiderme (fig. 236).

La glande grandit rapidement, surtout selon son axe vertical, c'est-à-dire l'axe normal à la surface du fruit. L'aspect de son tissu change très-peu dans les divers états par lesquels elle passe, mais ce tissu se distingue toujours nettement du reste du parenchyme dans lequel il est plongé, à cause des granulations solides qui remplissent ses cellules et dont sont dépourvues celles du tissu avoisinant (fig. 235 à 237).

A l'agrandissement de la masse générale de la glande succède bientôt un agrandissement de chacun des éléments cellulaires de cet organe. Il semblerait résulter de là que le tissu sécréteur exerce sur le parenchyme avoisinant une compression qui se traduirait par une déformation des cellules de ce parenchyme qui entourent la glande. Elles sont en quelque sorte aplaties, et cela d'autant plus considérablement, que l'organe glanduleux est plus âgé. Sur une coupe elles paraissent serrées les unes contre les autres, d'où résulte une zone de tissu dense formant une séparation très-distincte entre le tissu sécréteur et celui au milieu duquel il est plongé (fig. 238, 240 et 241).

Dès que les éléments de la glande sont complétement formés, leur contenu subit une modification importante. Les granulations solides sont, en partie, remplacées par de fines granulations

liquides qui se réunissent quelquefois pour former dans chaque cellule un globule plus ou moins volumineux. Cette substance liquide n'est autre chose que l'huile essentielle et volatile dont l'odeur suave et pénétrante est bien connue.

L'agrandissement de la glande porte principalement sur sa partie inférieure, qui devient très-sensiblement sphérique. La portion supérieure augmente moins considérablement, en sorte que l'organe complétement développé a la forme d'un ovoïde, dont l'extrémité amincie est très-allongée (fig. 238). Cette portion supérieure est du reste constituée par des cellules dont la formation paraît être postérieure à celle des autres parties de l'organe. Elles sont, en effet, très-petites, et conservent encore l'aspect des cellules de la jeune glande, que déjà celles de la partie inférieure se sont agrandies considérablement et sont remplies d'huile essentielle, ou même ont complétement disparu par suite d'un phénomène de résorption que j'ai déjà signalé dans le chapitre précédent, en parlant des *Dictamnus*. Chez les glandes intérieures (Aurantiacées, Myrtacées, etc.), ce phénomène est général, et c'est précisément à cause de sa fréquence que la structure de ces glandes a échappé à l'attention de la plupart des observateurs. Je dois dire que la moindre dissection révèle l'existence du tissu sécréteur, surtout dans le fruit de l'Oranger, et montre que les glandes de ce fruit ne sont rien moins que vésiculaires.

Dans celles-ci, et en général dans toutes celles qui sont dites vésiculaires, le tissu adénoïde, dès qu'il a acquis son entier développement, et, sans doute, qu'il a joué son rôle physiologique, subit donc un phénomène de résorption par suite duquel il disparaît totalement. Les parois des cellules de la partie centrale de ce tissu semblent s'amincir, et l'on voit bientôt une petite cavité apparaître en ce point. La substance sécrétée commence à s'accumuler dans cette cavité qui s'agrandit rapidement, et, finalement, gagne les parties les plus périphériques de la glande. Il est assez facile de suivre la marche de ce phénomène, car pour peu qu'une coupe à travers une jeune Orange soit heureuse, elle montre ordinairement des glandes

à tous les états de développement, et permet en outre de suivre le phénomène de résorption dans ses diverses phases.

Quand le tissu glandulaire est complétement résorbé, on ne voit plus qu'une cavité relativement considérable, dont les parois limitaient le tissu sécréteur. Comme les cellules les plus voisines de l'épiderme ne disparaissent que très-tard, la forme de cette cavité est fréquemment sphérique, mais quand la portion supérieure de la glande est elle-même résorbée, cette forme devient ovoïde, et la cavité renferme une quantité plus ou moins considérable de la substance sécrétée (1). Les fig. 234 à 238 représentent des coupes menées perpendiculairement à la surface du fruit, et les figures 239 à 241 des coupes menées parallèlement à cette surface, c'est-à-dire perpendiculairement au grand axe de l'organe.

Ainsi que je l'ai déjà dit, on trouve sur un même fruit des glandes d'âges très-divers : les unes se forment à peine que le tissu des autres est déjà résorbé, en sorte que, tant que dure l'accroissement du fruit, sa zone épicarpienne est le siége d'un double phénomène de formation et de résorption. Dans les Oranges presque entièrement développées et qui commencent déjà à remplacer leur couleur verte par la belle couleur jaune qui leur est propre, il n'est pas rare, en effet, d'observer, au milieu de nombreuses glandes à tissu plus ou moins complétement résorbé, de jeunes organes en voie de formation. Dans les fruits adultes, les glandes sont tellement rapprochées, qu'elles sont presque confluentes; deux organes voisins sont simplement séparés par une mince couche de parenchyme dont les élé-

(1) On sait qu'il n'est pas rare d'observer dans l'économie animale des phénomènes analogues à celui dont je viens de parler, et par suite desquels des cellules glandulaires ou même des organes entiers disparaissent. Le thymus, cette glande dont les usages sont si peu connus, apparaît, ainsi qu'on le sait, dans le très-jeune âge (troisième mois de la vie fœtale). Elle augmente de volume pendant un an ou deux, puis s'atrophie peu à peu, et finalement disparaît.

On sait, d'autre part, que dans certaines glandes animales d'une structure fort simple, celles de la muqueuse stomacale, par exemple, le liquide plasmatique qui y afflue détermine une multiplication très-active des cellules qui tapissent les culs-de-sac glandulaires. Après avoir sécrété le suc gastrique, ces cellules laissent échapper ce liquide, soit par rupture, soit par dissolution de leur enveloppe. On observe des faits analogues dans les glandes mammaires, dans les canaux séminifères du testicule, etc.

ments sont plus ou moins déformés. Il n'est pas rare de voir des groupes volumineux de trachées s'approcher fort près des glandes et pénétrer quelquefois dans l'étroite cloison du tissu qui les sépare.

Je ne citerai pas les nombreux auteurs qui ont parlé des glandes des Oranges, et en général de celles que je nomme glandes intérieures, sans en indiquer la structure, qu'ils n'avaient sans doute point remarquée.

M. Baillon (1), dans un travail sur la famille des Aurantiacées, a étudié le mode de développement des glandes vésiculaires dans l'écorce de l'Orange ou du Citron. « Elles apparaissent, dit-il, » sous forme d'une petite tache jaune, due à une cellule dont » la cavité se remplit de la matière huileuse et volatile. Les cel- » lules voisines prennent la même coloration, et bientôt est ainsi » formée une petite sphère dont la couleur tranche sur tout le » reste du tissu. » Je ne saurais partager les opinions de M. Baillon, elles s'éloignent trop de ce qu'apprend l'observation. J'ai examiné un grand nombre de préparations de très-jeunes Oranges, et je n'ai jamais observé les faits dont il vient d'être parlé. J'ai dit plus haut que dans le jeune âge les cellules glandulaires ne renfermaient pas d'huile essentielle. Si elles tranchent sur le reste du tissu, ce n'est assurément pas par la substance liquide, huileuse, qu'elles contiennent.

M. Baillon ajoute : « Plus tard, au milieu de ces cellules » (la petite sphère dont la couleur tranche sur tout le reste du tissu), « se forme un large méat également rempli du liquide sécrété. » Il va s'élargissant et s'agrandissant de manière à former une » large lacune tapissée par ces cellules jaunes, dont nous venons » de parler. Ces cellules sont généralement très-fines et très- » serrées, et présentent tout à fait le même aspect que le tissu » de la pulpe à son premier âge. » J'ai dit plus haut ce que je pensais de la formation de ce large méat. Je ne puis admettre, avec M. Baillon, que lorsque la large lacune est formée, elle soit tapissée par des cellules jaunes très-fines et très-serrées ; ses parois sont exclusivement composées par les cellules modifiées du

(1) H. Baillon, *De la famille des Aurantiacées*, thèse médicale, 1855.

parenchyme, et si des cellules glandulaires la tapissent encore, c'est qu'elle n'est pas entièrement formée, que la résorption n'est pas complète; mais alors ces cellules sont loin de présenter l'aspect du jeune tissu pulpeux, elles ont au contraire grandi considérablement, au point d'être quelquefois plus grandes que celles du parenchyme qui entoure la glande.

Les glandes des fruits des Aurantiacées sont, ainsi que je l'ai déjà dit, en contact par leur portion supérieure avec l'épiderme et se manifestent de différentes manières à la surface du fruit. Cette surface offre des dépressions qui lui donnent un aspect chagriné bien connu. Or, il arrive quelquefois que le tissu sécréteur soulève la portion de l'épiderme correspondante au fond de l'une de ces dépressions, ce qui détermine dans la cavité même une proéminence dans laquelle ce tissu fait en quelque sorte hernie. D'autres fois le tissu de la glande ne soulève point le fond de la cavité qui lui correspond à la surface du fruit, sans doute parce qu'elle lui oppose une trop grande résistance due à sa nature même, ou parce qu'il est moins gorgé de sucs que dans le premier cas.

Risso et Poiteau (1) ont constaté que le premier cas se présente constamment dans les oranges douces, et que le second est l'apanage des fruits acides et amers, et ils ont utilisé ce fait comme caractère distinctif de divers groupes de *Citrus*; mais la manière dont ces auteurs s'expriment à ce sujet peut et doit nécessairement induire en erreur sur la structure anatomique des glandes des Orangers.

Je lis, en effet, dans le bel ouvrage de Risso et Poiteau, les phrases caractéristiques suivantes : « *vesiculis corticis convexis* » (Orangers à fruits doux)... *vesiculis corticis concavis* (Orangers » à fruits acides et amers)... *vesiculis corticis olei essentialis pla-* » *nis aut convexis* (Pamplemousses). » Les glandes des *Citrus* ne sont jamais concaves. N'ayant pas eu à ma disposition le fruit du Pompoleon, je n'ai pu en examiner les glandes; mais je suis conduit à penser, par analogie, qu'elles ne sont pas plus *planes*

(1) Risso et Poiteau, *Histoire naturelle des Orangers*, p. 31, pl. 2. Paris.

que celles des Limoniers ne sont *concaves*. La dépression de l'épiderme et de la partie sous-jacente du tissu parenchymateux que MM. Risso et Poiteau signalent chez les Orangers, les Bigaradiers, les Bergamotiers, les Limettiers, les Lumiers, les Limoniers et les Cédratiers, ferait simplement défaut chez quelques Pamplemousses.

Puisque je suis amené à parler de l'épiderme de l'orange, je ferai remarquer que sa structure est légèrement modifiée aux divers points qui correspondent aux glandes. Les cellules des portions épidermiques de ces divers points sont plus grandes et plus régulièrement hexagonales à leur partie supérieure que celles des parties avoisinantes. Leurs parois sont également plus minces. Je signalerai enfin la présence de nombreux stomates sur toute la surface de cet épiderme, qui est loin de faire défaut, ainsi que le pensait Correa de Serra (1).

Ce que je viens de dire des glandes qui remplissent l'écorce du fruit des Orangers s'applique également à celles de leurs feuilles, de leurs tiges, du calyce et de leur fleur. Les glandes de ces diverses parties des Hespéridées sont en général moins développées que celles du fruit. C'est dans la feuille qu'elles sont le plus petites, et dans les sépales qu'elles sont le plus grandes. Les étamines en sont dépourvues, néanmoins il arrive quelquefois que ces organes se transforment en pétales, et l'on voit alors des glandes apparaître dans leur tissu (Risso).

On observe des glandes aux deux faces de la feuille, mais c'est à la face supérieure qu'elles sont le plus abondantes. Leur tissu subit, à quelque partie du végétal qu'elles appartiennent, un phénomène de résorption tout à fait analogue à celui qu'on observe chez celles du fruit, et qui a pour conséquence la disparition complète du tissu sécréteur. La figure 241 montre une coupe horizontale d'un jeune rameau d'Oranger, et la figure 242 une coupe à travers la feuille, menée perpendiculairement à la surface de cette feuille.

(1) Correa de Serra, *Observ. sur la fam. des Orangers* (*Ann. du Mus*, t. V, 1805).

Les fruits des *Skimmia japonica* et *albiflora* ont des glandes tout à fait analogues à celles du fruit des *Citrus*. Au niveau de ces organes on remarque une dépression de l'épiderme semblable à celle qui correspond aux glandes des Limons. Les diverses parties du *Skimmia*, feuilles, tige, etc., contiennent également des organes sécréteurs analogues à ceux des Orangers. On sait d'ailleurs que les Xanthoxylées offrent beaucoup d'affinités avec les Hespéridées, et que c'est surtout dans le genre *Skimmia* que l'on constate la liaison étroite qui unit ces deux familles.

Chez le *Ptelea trifoliata*, vulgairement appelé Orme à trois feuilles ou de Samarie, bien que les feuilles ne soient pas ponctuées-pellucides comme celles des *Citrus* et des *Skimmia*, elles n'en contiennent pas moins cependant, ainsi que la tige et la samare, des glandes intérieures tout à fait semblables à celles que l'on observe dans ces deux genres. Elles n'en diffèrent que par la substance qu'elles sécrètent, qui est d'un jaune plus foncé et d'un aspect résineux que n'a pas l'huile essentielle produite dans les Orangers. C'est sans doute cette substance qui rend les samares du *Ptelea trifoliata* amères et aromatiques, et les fait employer à la place du Houblon dans la fabrication de la bière ; mais cette substitution n'est pas sans inconvénients.

Ces glandes intérieures s'observent encore chez beaucoup de Diosmées, telles que l'*Eriostemon latifolium*, par exemple, dont les feuilles sont, ainsi qu'on le sait, ponctuées-pellucides.

Dans les diverses espèces des genres *Ruta* et *Dictamnus*, de la famille des Rutacées, on observe aussi des glandes intérieures en tout analogues à celles dont je viens de parler. La substance qu'elles produisent a un aspect résineux qui la rend semblable à la matière sécrétée par les poils glanduleux à leur base des *Dictamnus*. Dans le *Bœnninghausenia albiflora* on trouve ces glandes aux deux faces de la feuille, mais elles sont plus nombreuses à la face supérieure qu'à l'inférieure.

On sait que les feuilles d'un grand nombre d'*Hypericum* se montrent parsemées de ponctuations pellucides dues à la présence d'organes glanduleux dans leur tissu. Les diverses autres parties de ces végétaux sont également pourvues de glandes inté-

rieures, analogues à celles des Orangers. Je citerai comme tels les *Hypericum perforatum*, *quadrangulum*, *hirsutum*, *tetrapterum*, *elegans*, etc., tandis que les feuilles d'autres espèces, telles que les *Hypericum chinense*, *calycinum*, *amplexicaule*, *canariense*, *hirsinum*, *elatum*, etc., sont dépourvues de ponctuations pellucides. Dans l'*Hypericum perforatum*, on observe des taches noires sur les feuilles, les sépales, et principalement les pétales, auquels elles donnent un aspect caractéristique. Ces taches sont des glandes qui, au point de vue de leur structure, sont analogues à celles des autres parties de la plante, mais qui en diffèrent en ce que leur contenu est fortement coloré en violet par une substance que Meyen dit, à tort, insoluble dans l'eau. Si, en effet, on fait arriver de l'eau ou de l'alcool sur une glande écrasée, on voit le liquide se teinter de violet, par suite de l'action dissolvante qu'il exerce sur la matière colorante contenue dans les cellules.

Dans les *Hypericum hirsutum* et *elegans*, ces glandes à contenu violet sont rares sur les pétales, mais chaque dent des sépales en porte une à son extrémité, et lui sert en quelque sorte de pédicelle.

Un grand nombre de Myrtacées sont pourvues de glandes intérieures. Je citerai notamment les *Myrtus communis* et sa variété *romana*, dont les feuilles offrent des glandes à leurs deux faces, mais en très-petit nombre à la face inférieure. Je citerai encore comme ayant des glandes analogues à celles des Orangers les *Callistemon brachyandrus* et *arborescens*, les *Eucalyptus Sideroxylon*, *discolor* et *Resdoni*, les *Melaleuca decussata* et *pulchella*, etc.

Toutes ces glandes intérieures, ainsi que les organes analogues que l'on observe dans quelques autres familles, les Myoporinées par exemple, produisent une huile essentielle plus ou moins abondante, et le plus souvent très-odorante. Le tissu subit toujours un phénomène de résorption analogue à celui que j'ai signalé dans les Orangers.

CHAPITRE V.

GLANDES FLORALES.

Je désigne sous le nom de *glandes florales* tout organe de sécrétion situé exclusivement sur les diverses parties de la fleur. La plupart d'entre elles sont connues sous le nom de *nectaires*.

On sait que l'on doit à Linné le mot *nectaire*, qui a été et qui est encore appliqué à des organes bien différents. L'illustre naturaliste désigna d'abord sous ce nom des glandes qui, situées en divers points de la fleur, sécrètent un liquide sucré auquel il donna le nom poétique de *nectar*, que lui rappela sans doute la lecture des *Géorgiques* (1). La définition qu'il donne du nectaire est simple : « Nectarium pars mellifera flori propria (2). » Mais plus tard, Linné comprit sous la dénomination commune de nectaires, non-seulement des organes glanduleux sécrétant un liquide sucré, mais encore toutes les parties de la fleur qui lui semblaient ne point appartenir aux organes floraux proprement dits, c'est-à-dire qu'il ne pouvait appeler calyce, corolle, étamine ou pistil ; *inde confusio*.

Depuis Linné, qui écrivit sa dissertation (3) sur les nectaires, un grand nombre de savants se sont occupés de leur étude, surtout aux points de vue organographique et physiologique. Conrad Sprengel (4) émit le premier l'opinion que les nectaires avaient pour but de fournir une substance sucrée destinée à attirer les insectes en vue de la fécondation des plantes.

Mirbel (5) parle de la structure anatomique de ces organes. Pour ce savant, les nectaires ou glandes florales sont des corps charnus qui naissent sur le réceptacle, l'ovaire, les étamines ou les pétales, et qui séparent de la masse des fluides le nectar, suc

(1) « ..... dulci distendunt nectare cellas. » (Virgile, *Georg*. IV.)

(2) Linné, *Philosophia botanica*.

(3) Linné, *Nectaria florum* (*Amœn*. vol. VI, p. 263 ; Upsalæ, 1762).

(4) Conrad Sprengel, *Das entdeckte Geheimniss im Bau und in der Befrüchtung der Blumen*.

(5) Mirbel, *Éléments de botanique*, t. I. Paris, 1815.

mielleux que l'on trouve déposé au fond des périanthes. La substance des nectaires est formée d'un tissu cellulaire très-fin et traversée par des ramifications vasculaires.

Quant à leur position, Mirbel en distingue quinze sortes, onze quant à leur forme, et trois quant à leur durée, en tout vingt-neuf sortes. Il comprend l'inconvénient de la manière de voir de Linné et l'abandonne. Sa classification fut acceptée par M. Nees d'Esenbeck (1), qui revint néanmoins aux idées linnéennes, tout en reconnaissant les désavantages, car ce savant range parmi les nectaires un grand nombre d'organes qui ne produisent aucune sécrétion, les paraphyses des Mousses, par exemple.

En 1825, la Société linnéenne de Paris mit au concours l'étude des nectaires; le prix fut remporté par le mémoire de Desvaux (2).

Desvaux cherche si cet organe est une partie spéciale des plantes, ou s'il n'est que la modification d'organes déjà connus. Il constate que la presque totalité des parties que l'on a désignées sous ce nom, dont on a abusé, appartiennent à quelques-uns des appareils de la fleur. Il signale ces diverses parties et indique celles que l'on peut appeler nectaires, s'il doit en être conservé sous ce nom, qu'il propose de remplacer par celui de *glandes ovariennes*. Après avoir parlé des rapports des points nectarifères avec les phénomènes de la végétation, il émet, sur la formation des glandes en général et des glandes ovariennes en particulier, une théorie qu'on ne saurait admettre. La base de cette théorie est que toutes les glandes proviennent de faisceaux de fibres qui, au lieu de s'allonger ou de s'étaler, s'émoussent et s'agglomèrent.

Pour Soyer-Willemet (3), le nectaire doit avoir une communication directe avec les organes sexuels. Toute glande qui ne communiquerait pas avec ces organes ne serait pas un nectaire, quand même elle sécréterait un liquide sucré.

(1) G. Nees d'Esenbeck, *Handbuch der Botanik*. Nürnberg, 1821.

(2) Desvaux, *Recherches sur les nectaires*. Paris, 1826.

(3) Soyer-Willemet, *Mémoire sur les nectaires*. Nancy, 1826.

De Candolle (1) donne pour sens strict au mot nectaire « toute glande excrétoire située sur l'un des organes floraux ».

Pour Dunal (2) au contraire, les organes floraux, colorés ou glanduleux, paraissent renfermer, comme les graines, les matériaux qui doivent servir à l'alimentation du végétal. Le nectar, dit-il, semble formé aux dépens de la fécule des nectaires, et doit servir d'aliment aux organes sexuels. Celui qui s'échappe paraît un excrément de matières surabondantes.

Richard (3) rejette complétement les idées linnéennes et veut réserver le nom de nectaires exclusivement pour les glandes que l'on observe sur différentes parties des plantes, et qui produisent un liquide sucré qu'elles accumulent dans leur tissu.

Bischoff (4) a établi deux genres de nectaires : 1° les nectaires proprement dits, comprenant diverses parties des fleurs transformées ou avortées, telles que les écailles nectarifères des Renonculacées ; 2° les glandes nectarifères.

Raspail (5) ne conserve le nom de nectaire que pour le bourrelet circulaire qui occupe la base de certains ovaires. Il est, pour lui, une articulation avortée, une articulation florale qui tient la place d'un verticille.

Meyen (6) n'admet pas que tous les organes de la fleur qui produisent du nectar soient des glandes. Dans beaucoup de cas, dit-il, les nectaires se montrent comme des glandes, dans d'autres on trouve une masse de substance sécrétée, sans trouver trace d'organe sécréteur.

L. Bravais (7) a publié sur les appareils en question un travail dans lequel il s'est appliqué à montrer qu'ils existent dans la plupart des plantes phanérogames, et qu'ils occupent une

(1) De Candolle, *Organogr. végét.* Paris, 1827.

(2) F. Dunal, *Sur les fonctions des organes floraux colorés ou glanduleux.* Montpellier, 1829.

(3) Richard, *Grundriss der Botanik, übersetzt von Rittel.* Nürnberg, 1831.

(4) Bischoff, *Lehrbuch der Botanik.* Stuttgart, 1839.

(5) F. V. Raspail, *Nouveau Système de physiologie végétale.* Paris, 1837.

(6) Meyen, *loc. cit.*

(7) Bravais, *Examen organographique des nectaires* (*Ann. des sc. nat.*, Paris, 1842, t. XVIII).

place déterminée sur la feuille florale qui les porte. Il divise ces glandes en neuf classes. Pour lui, le nectaire appartient toujours à l'une des diverses parties de la fleur. On doit, d'après lui, distinguer quatre parties dans chacune des feuilles florales : 1° le support ou point d'attache; 2° le nectaire; 3° l'anthère; 4° le limbe. Ces quatre parties ne se développent pas toujours, quelquefois une ou deux d'entre elles avortent. Si le nectaire se développe seul, il en résulte un disque glanduleux à la base de l'ovaire.

En 1848, parut le travail de M. Caspary (1) sur cette intéressante partie de la fleur. Ce botaniste a cru devoir établir deux grands groupes dans ces organes. Il appelle ceux du premier groupe, *nectaires floraux*, et ceux du second, *nectaires extra-floraux*. Ces noms indiquent assez la situation des glandes auxquelles ils se rapportent. Les premières, considérées, quant à leur forme extérieure et à leur siége, sont divisées en soixante-quatre espèces, et les secondes en cinq espèces, d'après les mêmes considérations.

M. Caspary a étudié le nectaire dans son siége, sa forme extérieure, sa structure interne, son rôle physiologique, la nature du liquide sécrété et ses usages. Il est arrivé à ces conclusions, que ces glandes sont des organes situés dans la fleur, le pétiole, la feuille, la tige, les stipules et autres parties de la plante ; qu'elles doivent être considérées comme des organes ayant, aux points de vue morphologique et physiologique, une signification particulière.

Enfin, en 1855 M. Brongniart (2) a publié un mémoire très-important sur les glandes nectarifères que l'on trouve dans les parois de l'ovaire de diverses familles de plantes monocotylédonées. La découverte des *glandes septales de l'ovaire* explique la présence du fluide sucré que l'on observe fréquemment au fond de beaucoup de fleurs monocotylédonées, sans que l'on découvre d'organes glanduleux, comme cela a lieu le plus souvent. La

(1) Caspary, *De nectariis* (dissertatio). Elverfeldæ, 1848.

(2) Ad. Brongniart, *Mémoire sur les glandes nectarifères de l'ovaire* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1855, t. II).

position intérieure de ces appareils les avait fait échapper aux observateurs.

M. Brongniart a étudié les glandes septales de l'ovaire dans les Liliacées, les Amaryllidées, les Broméliacées, les Cannées, les Musacées, les Iridées et les Hémodoracées. Dans ces divers végétaux elles sont en communication avec l'extérieur par un canal étroit qui, partant, soit de leur base, soit de leur partie moyenne, soit de leur sommet comme chez les Liliacées, vient aboutir à la surface de l'ovaire, dans le fond du sillon qui marque en dehors la ligne de jonction des carpelles.

C'est là un fait remarquable que l'on ne retrouve nulle part, que je sache, dans le règne végétal. On sait en effet que les glandes des plantes n'ont jamais de canaux excréteurs spéciaux, et si l'organisme végétal doit, au point de vue des sécrétions, être comparé à l'organisme animal, les glandes qu'a découvertes M. Brongniart seront toujours citées au premier rang.

L'étude des *glandes florales*, en général, n'entre pas dans le plan de ce travail, car elle m'aurait entraîné beaucoup trop loin, néanmoins je dirai quelques mots de la structure d'un certain nombre de ces organes dont j'ai fait des dissections.

Ils offrent beaucoup de variété, quant à leurs formes et surtout quant à leur situation. A ce double point de vue, les divers travaux que j'ai signalés tout à l'heure, et notamment celui de M. Caspary, donnent d'excellentes indications. Quelques auteurs, et notamment Meyen, ont souvent constaté la présence de nectar, sans que l'étude des parties de la fleur avoisinant ce liquide leur ait permis d'assimiler ces parties aux tissus sécréteurs. Je pense, sans l'affirmer, car mes observations ne sont pas assez nombreuses pour cela, que ce fait tient à ce que, trompé par la position du nectar, qui est loin d'être toujours celle où il a été produit, on a cherché la glande là où elle n'était pas. Ce suc, en effet, coule en vertu de son propre poids dans les parties les plus déclives de la fleur. Bischoff regarde comme un nectaire, et par conséquent comme l'organe producteur du liquide, l'écaille dont sont munis les pétales des *Ranunculus*. Il est évident que ce serait en vain que l'on chercherait, dans cette écaille,

à découvrir une structure particulière qui permette de l'assimiler aux organes sécréteurs. La moindre dissection montre que la glande florale des *Ranunculus*, au lieu d'être située dans l'écaille, est placée dans le tissu du pétale immédiatement au-dessous de l'angle formé par ce pétale et l'écaille.

Son tissu est bien différent de celui du pétale et de celui de l'écaille. Les cellules qui le composent sont beaucoup plus petites, et au lieu d'avoir la forme de prismes allongés, elles ont celle de polyèdres à section hexagonale et à peu près réguliers. Le contenu de ces cellules est, en outre, très-différent de celui du parenchyme avoisinant. Elles sont remplies de granulations jaunes d'une nature particulière, différentes de celles des cellules environnantes, comme l'indique la solution iodée, qui les brunit fortement, et qui est presque sans action sur celles, beaucoup moins abondantes du reste, des cellules du pétale ou de l'écaille. La masse glanduiaire tout entière est teinte en jaune par la substance colorante propre aux pétales des *Ranunculus*, et que l'on trouve dans les cellules de leur parenchyme. Au niveau de la glande, l'épiderme se modifie considérablement, et les éléments qui le composent prennent en tous points l'aspect des cellules glandulaires.

La glande du *Nigella sativa* a la plus grande analogie, quant à sa structure et au contenu de ses éléments, avec celle des *Ranunculus*. Seulement elle est plus volumineuse, et son tissu, qui occupe les deux tiers de l'épaisseur du pétale, sur une hauteur d'environ un demi-millimètre, s'étend également dans le parenchyme de la base de l'écaille sur une hauteur un peu moindre. Un groupe volumineux de trachées, arrivant par l'onglet du pétale, entoure cette glande en s'élevant dans la lame pétaloïde et dans l'écaille, mais sans pénétrer dans le tissu sécréteur même.

Dans les glandes florales des Nigelles, aussi bien que dans celles des Renoncules, la substance sécrétée se présente sous l'aspect d'un volumineux globule jaune clair dans chacune des cellules glandulaires. Elles contiennent, en outre, beaucoup

d'amidon qui, du reste, existe pareillement dans les cellules du parenchyme avoisinant.

La partie terminale de l'éperon du *Tropæolum majus* est tapissée intérieurement d'une couche épaisse de tissu sécréteur. Sa structure a la plus grande analogie avec celle des glandes dont je viens de parler. Il s'étend de la pointe de l'éperon vers sa base, sur une longueur de plus d'un centimètre.

Dans le *Ruta graveolens*, toute la périphérie du disque est tapissée par une épaisse couche de tissu glandulaire. On sait que la face externe de ce disque est munie de dépressions de l'épiderme et du tissu sous-jacent formant de petites cavités infundibuliformes que De Candolle (1) et Ad. de Jussieu (2) ont désignées sous le nom de *pores nectarifères.*

La partie glandulaire du disque forme, à la hauteur de ces pores, une zone qui entoure cet organe sous une épaisseur d'environ un dixième de millimètre. Cette épaisseur est plus considérable, et presque doublée aux points correspondants aux fossettes. La glande forme là une véritable masse sphérique, et c'est en ces divers points d'épaississement que paraît s'accumuler la substance sécrétée.

Les cellules sécrétantes se distinguent très-nettement de celles du parenchyme du disque, par leur régularité, leurs dimensions moindres, et surtout par leur contenu. Elles sont remplies de granulations jaune verdâtre auxquelles sont mêlés, dans l'âge adulte et en face des pores nectarifères, de volumineux globules de la substance sécrétée.

Bien différente de celle produite par les autres glandes florales, elle est formée par une huile résineuse jaune foncée, en tout analogue à celle produite par les glandes des autres parties des Rutacées. Cette huile essentielle s'échappe à travers l'épiderme qui revêt la glande et tapisse la cavité infundibuliforme, et il n'est pas rare d'en trouver dans cette cavité une quantité assez considérable pour la remplir presque totalement.

(1) De Candolle, *Mémoire sur les Cuspariées.*

(2) Adr. de Jussieu, *Mémoire sur le groupe des Rutacées.*

Les glandes florales du *Parnassia palustris* ont, depuis longtemps, fixé l'attention des savants, tant par leur forme élégante que par le rôle qu'on leur a fait jouer dans l'acte de la fécondation.

J'ai dit que Conrad Sprengel était le premier qui avait accordé aux glandes florales un rôle dans ce phénomène. Ce rôle a souvent été exagéré. Ainsi Kurr (1) est de l'avis que la sécrétion du nectar est l'expression d'une activité particulière qu'il compare à la ménorrhée. Auguste Saint-Hilaire (2) pense que cette même sécrétion a quelques rapports, médiats ou immédiats, avec le développement des ovaires et des ovules. L'ablation des organes sécréteurs du nectar n'empêche pas les graines de mûrir, et, d'autre part, quand on enlève les organes de la reproduction, les glandes florales fonctionnent comme si la fleur n'avait pas été mutilée. Il semble donc difficile d'admettre d'une manière générale que les glandes florales aient un rôle direct à jouer dans l'acte de la fécondation. On sait, du reste, qu'un grand nombre de plantes en sont dépourvues. Kurr n'en a trouvé que dans 84 familles sur 184 qu'il a examinées.

Il y a cependant quelque chose de particulier dans la Parnassie.

Depuis longtemps Sprengel a remarqué que les anthères de cette plante, au lieu de s'ouvrir en dedans sur le sommet du pistil, s'ouvrent en dehors, et que, lors de leur déhiscence, le stigmate n'est pas encore épanoui, qu'il ne s'ouvre qu'après que toutes les étamines, ayant leur anthère vide de pollen, se sont éloignées de lui. Il conclut de là que la fécondation directe du pistil par les étamines est impossible, et pensa que l'intervention des insectes est ici nécessaire.

Dans le *Sponsalia plantarum*, Linné avait émis une opinion différente qui fut acceptée par Humboldt, De Candolle et la plupart des botanistes. Pour lui, l'évolution des étamines a pour cause et pour fin la fécondation de la plante dans laquelle elle s'exécute. Il dit à propos de la Parnassie : « Parnassiæ 5 sunt

(1) Kurr, *Untersuchungen über die Bedeutung der Nectarien in den Blumen*, etc. Stuttgart, 1833.

(2) A. de Saint-Hilaire, *Leçons de botanique*. Paris, 1840.

» stamina curta, quorum unum, quamprimum elongatum est » filamentum, anthera ipsum libat stigma (1). »

Selon Vaucher, le pollen, au lieu d'être projeté sur le stigmate, tombe sur le nectaire, et « l'émanation de ces glandes peut seule fertiliser la plante ».

M. A. W. Bennett (2) accorde également un rôle aux nectaires dans la fécondation de la Parnassie. Ils ne favorisent pas le retour du pollen au stigmate d'une même fleur, mais ils fournissent simplement aux insectes le moyen de le porter sur d'autres fleurs dans lesquelles les stigmates sont déjà épanouis.

Je n'ai pas étudié à ce point de vue les glandes florales de la Parnassie, mais M. A. Gris, qui va publier sur ce sujet intéressant un mémoire actuellement en voie d'impression et dont il a bien voulu me communiquer le manuscrit, a confirmé par ses propres observations l'exactitude parfaite des propositions avancées, pour la première fois, par Sprengel, et qui étaient demeurées inconnues ou qu'on avait oubliées ou rejetées depuis.

Il n'y a donc pas de relations directes entre les mouvements des étamines et la fécondation dans une même fleur, et l'intervention indirecte des insectes dans ce grand acte n'a rien d'improbable.

On sait que les glandes florales de la Parnassie se présentent sous forme de cinq écailles opposées aux pétales et très-élégamment découpées en trois, cinq, sept, neuf, treize ou quinze lobes formant des filaments de dimensions différentes, terminés chacun par une glande volumineuse.

Dans le *Parnassia palustris*, chez lequel j'ai étudié ces organes, le nombre des filaments glandulifères est de treize, rarement de quinze. Rien n'est plus gracieux, dans la fleur de cette petite plante, que ces écailles, relativement très-développées, munies de tous ces lobes glandulifères qui s'étalent en éventail sur le pétale, dont le blanc mat fait ressortir la couleur jaune de la glande (fig. 244). Parmi ces lobes, de dimensions inégales, on en remarque un médian, plus développé que les autres, dont il se distingue surtout par sa base, qui repose au fond d'une échancrure profonde divisant l'écaille en deux parties symé-

(1) Linné, *Spons. Plant.* (*Amœn.*, I, p. 367). — (2) Alfr. W. Bennett, *Note on the Struct., etc., of Parnassia* (*Journ. Linnn. Soc.*, IX, p. 24).

triques. Les lobes de chacune de ces parties sont d'autant plus grands, qu'ils sont plus rapprochés du lobe médian, en sorte que les glandes que supportent ces pédicelles, et l'écaille séparée de son onglet, forment une figure à peu près ellipsoïdale.

C'est à l'extrémité des lobes les plus développés, c'est-à-dire ceux du centre, dont la longueur est de 3 à 4 millimètres environ, que sont placées les glandes les plus volumineuses. Ces organes, de forme ovoïde, ont environ un demi-millimètre de longueur, c'est-à-dire selon leur grand axe, et 3 dixièmes de millimètre environ selon le petit. Leur moitié inférieure a l'aspect d'une masse opaque, jaune foncé, tandis que la moitié supérieure est transparente ou à peu près (fig. 245).

Si l'on examine la glande sans dissection, on constate d'abord l'existence d'un épiderme à larges cellules, dont les éléments, plus ou moins réguliers à la partie inférieure, s'allongent notablement à la partie supérieure. A travers les cellules épidermiques, on peut apercevoir, au-dessous d'elles, de très-petites utricules remplies d'une substance granuleuse, jaune, et formant la masse centrale de l'organe à laquelle la base de la glande doit son opacité. En examinant la partie supérieure, on aperçoit, toujours par transparence, à travers les éléments de l'épiderme, de longues cellules s'étendant de la masse centrale glandulaire au sommet de l'organe, et n'offrant aucun cloisonnement sur cette étendue relativement considérable. Quelques-unes de ces cellules ont plus d'un quart de millimètre de longueur (fig. 250).

La dissection de la glande confirme en tout point ce que faisait prévoir son examen par transparence. La fig. 246 en représente une coupe longitudinale, passant très-sensiblement par son grand axe et par celui de son pédicelle. On voit qu'elle est formée de deux parties, d'un épiderme qui n'est que la continuation de celui du pédicelle, et d'un tissu central, le tissu sécréteur.

Ce tissu est formé d'éléments beaucoup plus petits que ceux de l'épiderme. Leurs parois sont très-minces, et ils affectent une forme polyédrique assez régulière, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en examinant en même temps que la fig. 246 la figure 247, qui représente une coupe transversale de la glande, passant sensiblement par le milieu du tissu sécréteur.

Si l'on examine le pédicelle, on voit, par une coupe longitudinale et une coupe transversale de cet organe, qu'il est formé d'un épiderme, ainsi que je le disais tout à l'heure, et d'un tissu central à éléments très-étroits et très-allongés. Il n'existe jamais de vaisseaux dans ce pédicelle, non plus que dans la masse de l'écaille. La structure de celle-ci est tout à fait analogue à celle de ses lobes, ainsi que le montrent les figures 251 et 252.

Le tissu glandulaire (fig. 246) n'est d'ailleurs qu'une légère modification du tissu central du pédicelle. Ses cellules, en effet, en arrivant dans la glande, diminuent considérablement de longueur et augmentent un peu de largeur. Mais ce sont ces cellules centrales qui subissent, dans la partie supérieure de l'organe sécréteur, une singulière modification, qui consiste en une élongation considérable (fig. 246 et 250). J'ai dit que quelques-unes d'entre elles atteignent la longueur relativement énorme d'un quart de millimètre (fig. 246 et 250). Il est très-rare qu'elles se cloisonnent vers le milieu de leur hauteur (fig. 250) ; mais assez fréquemment il se développe à leur base, sur une hauteur quelquefois considérable, une série de cloisons transversales qui forment des éléments analogues aux cellules glandulaires sous-jacentes (fig. 246 et 250), et dont le rôle physiologique répond à la structure, car on ne tarde pas à les voir se remplir de granulations qui achèvent de les identifier avec les éléments adénoïdes.

Les utricules allongées qui ne deviennent pas le siége d'une formation de cloisons transversales n'offrent jamais de granulations dans leur intérieur, ou du moins très-rarement et en très-faible quantité. Elles sont d'autant plus étroites qu'elles sont plus centrales. C'est ce que montre la figure 249, qui représente une coupe transversale menée à travers la partie supérieure, transparente, de la glande. Ces cellules sont d'ailleurs fort irrégulières ; leurs parois sont très-sinueuses, ce qui tient sans doute à leur grande longueur.

Je terminerai, en proposant, à l'exemple d'un grand nombre de savants, la suppression absolue du mot *nectaire*. « *Rejiciendum scientia botanica* », dit A. L. de Jussieu. Il est d'autant plus important que ce mot disparaisse du langage scientifique, que

récemment on a voulu donner à sa signification une extension qui pourrait dépasser celle que lui donnait Linné dans ses derniers écrits. M. Caspary, en effet, établit la notion de cet organe sur deux conditions. La première est qu'il sécrète un suc doux, et la seconde que les cellules qui le composent aient une structure glanduleuse particulière qui les rende différentes des cellules avoisinantes (1).

Je propose donc de remplacer le nom de *nectaires*, qui depuis si longtemps fait régner la confusion dans les descriptions, par le nom de *glandes florales* (*glandulæ florales*) appliqué à tous les organes sécréteurs qui existent, soit à la surface, soit dans le tissu des diverses parties de la fleur, et que l'*on ne retrouve pas dans les autres parties de la plante*.

Quant aux organes qui n'ont rien de glanduleux, et qui ont été jusqu'alors désignés sous le nom de *nectaires*, les organographes et les glossologues trouveront sans peine un mot pour les désigner plus avantageusement, et surtout plus intelligemment, que par le mot *nectaire*.

(1) « In § I et § VI, notione nectarii duas conditiones comprehendi cognovimus, » quarum prima est, nectarium succum dulcem secernere, et altera, cellulas nectaria » peculiari glandulosa conformatione a cellulis illius organi qui nectarium insidet, diver- » sas esse. » (Caspary, *loc. cit.*, p. 40). Partant de là, M. Caspary reconnaît l'existence de nectaires hors de la fleur, et il les nomme *nectaires extrafloraux*. La plupart des organes glanduleux situés sur le pétiole, le limbe des feuilles ou des stipules, remplissent les deux conditions que pose M. Caspary ; donc ce sont des nectaires, et c'est sous ce nom que ce botaniste décrit les glandes du pétiole et du limbe de la feuille des Rosacées-Amygdalées (*Armeniaca vulgaris*, *Persica vulgaris*, *Amygdalus communis*, etc.). Sur cette voie, l'extension accordée à la signification du mot *nectaire* peut aller loin. Au point de vue pratique, la condition de sapidité imposée par M. Caspary me semble parfaitement incapable de fixer une limite. En effet, le liquide que produisent les glandes est en très-faible quantité, et il est fort difficile, le plus souvent, de l'isoler pour s'assurer de sa saveur. Il est aussi fort difficile d'avoir un résultat exact en le goûtant sur place, car sa saveur est modifiée alors, ou par celle de l'organe qui porte la glande, ou par celle de la glande elle-même. Si l'on tient compte, en outre, que les liquides sécrétés par les glandes florales sont loin d'avoir tous une saveur sucrée ; que quelques-uns, tels que ceux du *Fritillaria imperialis*, des *Polygonatum*, du *Ruta graveolens*, ne sont pas précisément des — nectars — très-agréables, ainsi qu'il est aisé de s'en rendre compte au printemps ; enfin, si l'on se rappelle qu'un grand nombre de glandes végétales contiennent du sucre en quantité plus ou moins abondante (*Pelargonium*), on pourra craindre que la condition de sapidité imposée par M. Caspary ne complique considérablement la question, au lieu de la simplifier.

Voici l'ordre selon lequel je propose de ranger les organes de sécrétion des végétaux.

ORGANES DE SÉCRÉTION DES VÉGÉTAUX.

I. — **Poils glanduleux.**

1. *Poils glanduleux à leur sommet.*

A. Glande unicellulaire.

a. Pédicelle court.
b. — moyen.
c. — long.

B. Glande pluricellulaire produite par des cloisonnements exclusivement verticaux.

α. Glande formée de deux cellules.

a. Pédicelle court.
b. — moyen.
c. — long.

β. Glande formée de quatre cellules.

a. Pédicelle court.
b. — moyen.
c. — long.

γ. Glande formée de huit cellules.

a. Pédicelle court.
b. — moyen.
c. — long.

δ. Glande formée de seize, trente-deux ou un plus grand nombre de cellules.

a. Pédicelle court.
b. — moyen (je n'en ai pas observé).
c. — long.

C Glande pluricellulaire produite par des cloisonnements non exclusivement verticaux.

a. Pédicelle court.
b. — long, formé par une seule rangée de cellules.
c. — long, formé par plusieurs rangées de cellules.

2. *Poils glanduleux à leur base.*

a. Non urticants.
b. Urticants, placés debout, c'est-à-dire perpendiculairement à l'épiderme.
c. Urticants, couchés parallèlement à l'épiderme.

II. — **Glandes proprement dites.**

A. Glandes extérieures.
B. Glandes intérieures.

III. — **Glandes florales.**

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 8.

Poils glanduleux de la première espèce du premier genre.

Fig. 1. *Monarda didyma.*

Fig. 2. *Satureia montana.*

Fig. 3. *Mentha citrata.* La substance sécrétée qui, dans les deux figures précédentes, offre l'aspect de granules excessivement fins, forme un certain nombre de globules plus volumineux.

Fig. 4. *Lavandula lanata.*

Fig. 5. *Lamium longiflorum.*

Fig. 6. *Lavandula vera.* Fragment de l'épiderme de la tige, montrant des glandes à divers états de développement. — *a*, *a*, globules de la substance sécrétée qui ont passé de la glande dans le pédicelle ; *b*, l'un de ces globules qui est arrivé jusqu'à la cellule de l'épiderme dont est issu le poil.

Fig. 7. *Salvia glutinosa.*

Fig. 8. *Ocimum Basilicum.*

Fig. 9. *Thymus vulgaris.* Dans les figures 7, 8 et 9, la glande perd sa forme sphérique et s'allonge notablement.

Fig. 10. *Rosmarinus officinalis.*

Fig. 11. *Melissa officinalis* (var. *hirsuta*).

Fig. 12. *Scutellaria alpina.*

Fig. 13. *Pelargonium glutinosum.*

Fig. 14. *Pelargonium quercifolium.*

Fig. 15. *Pelargonium denticulatum.*

Fig. 16. *Pelargonium cucullatum.*

Fig. 17. Fragment de l'épiderme du *Pelargonium denticulatum*, montrant des glandes nombreuses de dimensions très-différentes, et dont la substance sécrétée se présente sous forme de globules plus ou moins volumineux.

Fig. 18. *Geranium sanguineum.*

Fig. 19. *Geranium sanguineum.*

Fig. 20-25. *Chenopodium Vulvaria.*

Fig. 20. Montrant une glande très-développée avec son contenu granuleux à la partie inférieure.

Fig. 21. Montrant l'une de ces glandes comme on les observe le plus souvent, c'est-à-dire affaissée, ainsi que l'indiquent les plis formés par sa paroi.

Fig. 22. Glande très-jeune contenant de fines granulations de la substance sécrétée.

Fig. 24. Glande encore attenante à l'épiderme.

Fig. 25. Fragment de la face inférieure d'une feuille montrant l'abondance des glandes qui la recouvrent. Elles sont fréquemment superposées, ce que leur permet l'élongation du pédicelle de quelques-unes (fig. 23).

PLANCHE 9.

Poils glanduleux de la deuxième (fig. 26 à 31) et de la troisième (fig. 32 à 46) espèce du premier genre.

Fig. 26. *Lophanthus sinensis.*

Fig. 27. *Horminum pyrenaicum.* La substance sécrétée, au lieu de former un seul et volumineux globule, comme dans l'espèce précédente, offre l'aspect de plusieurs petites sphères liquides mêlées aux granulations solides qui remplissent la glande.

Fig. 28. *Salvia Grahami.*

Fig. 29. *Pelargonium tomentosum.*

Fig. 30. *Pelargonium capitatum.*

Fig. 31. Glande du *Pelargonium capitatum*, qui, au lieu d'être sphérique comme la précédente, affecte une forme ovoïde; le pédicelle de ces sortes de glandes est constamment moins allongé que celui des glandes de la forme précédente.

Fig. 32. *Salvia glutinosa.*

Fig. 33. *Ajuga pyramidalis.*

Fig. 34. *Salvia chionantha.* La substance sécrétée, au lieu de se présenter comme il arrive le plus souvent, sous forme de globules sphériques, prend l'aspect de masses irrégulières plus ou moins volumineuses.

Fig. 35. *Solanum citrullifolium.*

Fig. 36. *Pelargonium inquinans.* La glande renferme de nombreux et volumineux globules d'huile essentielle; son pédicelle offre, ainsi qu'on peut le voir, une structure toute particulière qui lui donne un aspect différent de celui des autres.

Fig. 37. *Physalis pubescens.*

Fig. 38. *Pelargonium jatrophæfolium.*

Fig. 39. *Hyoscyamus albus.* Le poil qui supporte cette petite glande est considérable; il a de seize à vingt cellules et atteint presque un centimètre de longueur.

Fig. 40. *Petunia nyctaginiflora.* Glande ovoïde surmontant un long poil de cinq cellules.

Fig. 41. *Lophanthus sinensis.*

Fig. 42. *Datura Metel.*

Fig. 43. *Pelargonium ribifolium.*

Fig. 44. *Tradescantia virginica.*

Fig. 45 et 46. *Solanum sisymbriifolium.* La substance sécrétée n'est pas sous forme de globules sphériques, comme cela a lieu le plus souvent. La figure 45 montre une glande dans l'intérieur de laquelle se sont produites des cloisons verticales. Cet organe, que l'on observe assez rarement, établit un passage des glandes unicellulaires aux glandes pluricellulaires.

PLANCHE 10.

Poils glanduleux du premier (fig. 47 à 63) et du deuxième (fig. 64 à 99) sous-genre (deuxième genre).

Fig. 47. *Elsholtzia cristata.*

Fig. 48. *Lavandula multifida.*

Fig. 49. *Melissa officinalis.*

Fig. 50. *Dracocephalum Moldavica.*

Fig. 51. *Hyssopus officinalis.*

Fig. 52. *Lophanthus rugosus.*

Fig. 53. *Nepeta Meyeri.*

Fig. 54. *Salvia glutinosa.*

Fig. 55. *Perilla nankinensis.*

Fig. 56. Poil glanduleux de la corolle du *Calceolaria rugosa.*

Fig. 57. *Stachys italica.*

Fig. 58. *Salvia glutinosa.* L'huile essentielle, au lieu de se réunir en un globule unique, comme dans l'espèce précédente, forme dans chaque cellule de la glande un nombre considérable de petites sphères liquides.

Fig. 59. *Ballota hirsuta.*

Fig. 60. *Scutellaria alpina.* La glande, très-riche en huile essentielle, subit une déformation que l'on a remarquée plusieurs fois chez les glandes du genre précédent.

Fig. 61 et 62. *Gilia tricolor.* Indépendamment de l'huile essentielle et des granulations solides, on observe dans ces glandes un liquide coloré en violet qui donne à ces organes un aspect particulier.

Fig. 63. *Pentstemon diffusus.* Les poils glanduleux du *Pentstemon diffusus* et ceux du *Calceolaria rugosa*, à cause de la forme et des dimensions de leur pédicelle, ne se rattachent directement à aucune des trois espèces de ce sous-genre.

Fig. 64 et 65. *Mentha citrata.* Glande vue de face (fig. 64) et par la partie supérieure (fig. 65). La figure 64 montre au-dessus de la glande une masse volumineuse de la substance sécrétée, dont j'aurai bientôt à expliquer la situation. Les figures 72 et 88 de la même planche offrent le même aspect.

Fig. 66 et 67. *Lavandula lanata.* Glande vue de face et par la partie supérieure.

Fig. 68 et 69. *Rosmarinus officinalis.* L'huile essentielle qui, dans les glandes de cette espèce, se présente presque toujours sous forme d'un volumineux globule dans chacune des cellules de la glande, est ici sous forme de granulations très-fines.

Fig. 70. *Salvia Grahami.*

Fig. 71. *Salvia farinacea.*

Fig. 72 et 73. *Salvia Herii.*

Fig. 74. *Lamium longiflorum.*

Fig. 75. Glande très-petite du *Teucrium betonicum.*

Fig. 76. *Stachys byzantina.*

Fig. 77 et 78. *Leucas martinicensis.* Glande vue de face et par en haut.

Fig. 79 et 80. *Ballota hirsuta.*

Fig. 81. *Galeopsis Ladanum.*

Fig. 82 et 83. *Marrubium leonuroides.* Glande vue de face et par la partie supérieure.

Fig. 84 et 85. *Nepeta tuberosa.* Glande très-transparente, vue comme la précédente et contenant de fines granulations d'une huile essentielle très-peu colorée.

Fig. 86 et 87. Poils glanduleux de la feuille du *Drosera rotundifolia.*

Fig. 88 et 89. *Artemisia annua.* La glande est logée dans une fossette profonde due à une dépression considérable de l'épiderme et du tissu sous-jacent.

Fig. 90 et 91. *Solanum rubrum.* Glande vue de face et par en haut. Elle est abondamment pourvue de substance sécrétée qui se présente sous forme de globules plus ou moins volumineux.

Fig. 92 et 93. *Lycopersicum ramigerum.* Glande vue de face et par en haut, après qu'elle a été séparée du pédicelle.

Fig. 94 et 95. *Lycopersicum esculentum.* Glande vue de face et par sa portion inférieure, après qu'elle a été séparée de son pédicelle, dont on peut voir (fig. 94) le point d'insertion. L'huile essentielle contenue dans les glandes du *Lycopersicum* est peu colorée.

Fig. 96 et 97. *Cucumis Melo.* La glande, séparée de son pédicelle, est vue par sa face supérieure.

Fig. 98 et 99. *Celsia Arcturis.* La figure 99 montre la glande par sa face supérieure.

PLANCHE 4.

Poils glanduleux du troisième sous-genre (deuxième genre).

Fig. 100. *Lavandula Spica.* Glande vue par sa face supérieure et montrant les dimensions inégales des huit cellules qui la composent. On reconnaît les deux premières cloisons qui déterminent dans la glande quatre cellules de dimensions sensiblement égales. Chacune des cellules renferme un volumineux globule de la substance sécrétée.

Fig. 101 à 103. Petites glandes du *Scutellaria alpina,* vue dans trois positions différentes.

Fig. 104. Glande du *Melissa cretica,* surmontée d'une masse volumineuse d'huile essentielle.

Fig. 105 à 107. *Lavandula multifida.* Cette glande, vue de face, par dessus et par dessous, a exactement la structure des précédentes ; elle n'en diffère que par les dimensions de son pédicelle. Elle est également surmontée d'une masse volumineuse de la substance sécrétée

Fig. 108 à 110. *Salvia triloba.* Glande ne différant des précédentes que par son pédicelle. La figure 110 montre que, vue par sa face inférieure, elle offre des cellules d'égales dimensions. L'huile essentielle contenue dans cette glande se présente sous un autre aspect que dans les précédentes.

Fig. 111. *Rosmarinus officinalis.* Cette glande est surmontée d'une quantité considérable d'huile essentielle, qui présente cette particularité, qu'au lieu d'offrir l'aspect d'une masse homogène, comme on l'a vu dans les exemples précédents, elle offre celui d'un nombre considérable de petits globules se touchant tous, mais ne s'unissant point.

Fig. 112. *Lavandula lanata.* Glande vue de face. Outre la masse d'huile essentielle qui la surmonte, on voit encore un volumineux globule de cette substance dans chacune de ses cellules.

Fig. 113 et 114. *Mentha citrata.* Glande vue de face, et par sa partie inférieure après avoir été séparée de son pédicelle. Chacune de ses cellules contient un volumineux globule d'huile essentielle.

Fig. 115 et 116. *Thymus vulgaris.* Glande logée dans une fossette peu profonde, résultant d'une dépression de l'épiderme et du tissu sous-jacent. La figure 115 montre la même glande sortie de sa fossette et vue par sa face inférieure. La substance sécrétée est encore contenue dans les cellules de la glande, sous forme de volumineux globules.

Fig. 117. *Satureia montana.* Glande logée dans une fossette profonde, analogue à celle de la figure 116.

Fig. 118. *Lophanthus rugosus.* Montrant une fossette très-profonde et peu évasée.

Fig. 119. *Hyssopus officinalis.* Une fossette qui diffère des précédentes par sa forme beaucoup plus évasée.

Fig. 120. Fragment de l'épiderme qui tapissait une fossette de la feuille du *Satureia montana.* La glande est restée adhérente à l'épiderme et se montre remplie d'une masse considérable d'huile essentielle sous forme de globules plus ou moins volumineux.

Fig. 121 à 123. *Cannabis indica.* Glande vue sous trois aspects différents.

Fig. 124 à 125. *Veronica bonariensis.* Glande vue de face, attenante à son pédicelle et par sa partie supérieure après en avoir été séparée.

Fig. 126. *Antirrhinum majus.* Glande surmontant un long poil de quatre ou cinq cellules.

Fig. 127. Poil glanduleux du *Calceolaria scabiosæfolia.*

PLANCHE 5.

Poils glanduleux du quatrième sous-genre (deuxième genre).

Fig. 128 à 131. *Cannabis sativa.* La figure 130 montre une glande qui n'a encore que huit cellules. Les figures 128, 129 et 131 représentent des glandes vues de diverses manières et complétement développées : *a* est le pédicelle unicellulaire de la glande ; *b* est un processus de l'organe, feuille ou tige, sur lequel elle est placée.

Fig. 132. *Catalpa syringæfolia.*

Fig. 133 à 135. *Catalpa Kæmpferi.* Glande vue de face, par sa partie supérieure et par sa partie inférieure, après avoir été détachée de son pédicelle.

Fig. 136 à 139. *Coleus Verschaffelti.* Les glandes des figures 136 et 137, unicellulaires, contiennent abondamment une huile essentielle d'un jaune très-clair, tandis

que les glandes pluricellulaires des figures 138 et 139 contiennent de l'huile essentielle d'une couleur très-foncée, jaune doré.

Fig. 140 et 141. *Pelargonium capitatum.* Poils dont la portion supérieure de la glande s'est enfoncée dans la portion inférieure (poils à cupule des auteurs).

Fig. 142 et 143. *Monarda didyma.* Fragment d'une coupe à travers la feuille, avant et après l'action de l'acide sulfurique concentré. La membrane cuticulaire seule reste dans la figure 143.

Fig. 144. *Lophanthus rugosus.* Montre une glande surmontée d'une quantité de liquide extravasé insuffisante pour remplir la cavité formée par le décollement cuticulaire.

Fig. 145. *Pelargonium inquinans.* Cuticule soulevée et déchirée.

Fig. 146. *Hyssopus officinalis.* La cuticule soulevée par le liquide sécrété s'est déchirée, et la sortie du liquide permet d'apercevoir aisément la membrane qui le limitait.

Fig. 147 et 148. *Pelargonium capitatum.* Glandes dont le liquide extravasé est loin d'être assez abondant pour remplir l'espace limité par la cuticule. La figure 147 montre que le décollement cuticulaire ne porte pas seulement sur la glande, mais encore sur la portion du pédicelle la plus voisine de cet organe.

PLANCHE 6.

Poils glanduleux du quatrième sous-genre (deuxième genre).

Fig. 149 et 150. *Galeopsis pyrenaicum.* Glande vue de face, attenante à son pédicelle, et par sa portion supérieure, après en avoir été détachée.

Fig. 151. *Scutellaria altissima.*

Fig. 152 à 155. *Scutellaria albida.* La figure 152 montre de face une glande formée de trente-deux cellules, attenante à son pédicelle. La figure 153 montre la même glande dans les mêmes conditions d'adhérence à son pédicelle, mais dans une autre position. La figure 154 la montre par sa face inférieure, après avoir été détachée de son pédicelle, et la figure 155 par sa face supérieure. Au centre de la figure 155, on voit un certain nombre de cellules, qui ont la forme de prismes allongés, et qui sont entourées de cellules périphériques qui empêchent de les voir dans les figures 152 et 153.

Fig. 156 et 157. *Collomia linearis.* La figure 156 montre la glande portée par son pédicelle, et la figure 157 représente cet organe vu par sa face supérieure et détaché du pédicelle. Au centre sont des cellules analogues à celles de la figure 155. Dans le *Collomia linearis*, l'huile essentielle se présente sous forme de globules assez volumineux, tandis que dans les autres elle offre l'aspect de fines granulations.

Fig. 158 à 161. *Martynia proboscidea.* La figure 158 représente le poil glanduleux entier. Les figures 159 et 160 montrent les deux formes de glandes, et la figure 161 montre l'un de ces organes vu par sa face supérieure, après avoir été détaché de son pédicelle. Dans les figures 158, 159 et 160, on voit dans les cellules supérieures du poil des masses de chlorophylle dont les grains sont d'autant plus volumineux et plus colorés qu'ils occupent une cellule plus voisine de la glande.

PLANCHE 7.

Poils glanduleux de la première et de la deuxième espèce du troisième genre.

Fig. 162 à 170. *Humulus Lupulus*. Glandes vues à des âges divers. Les figures 162 et 163 montrent l'une de ces glandes munie de son pédicelle et formée de huit cellules résultant de cloisonnements verticaux. La figure 164 représente la glande formée d'un nombre plus considérable de cellules par suite de la production de cloisons transversales dans les huit cellules des figures 162 et 163. Les figures 165 et 166 la montrent sous la forme de disque formé d'un très-grand nombre de cellules. Dans la figure 167, on voit la cuticule *a*, de la face supérieure du disque, soulevée par le liquide sécrété. La figure 168 montre ce qui reste de la glande après la sortie du liquide sécrété. Les figures 169 et 170 représentent des poils glanduleux des feuilles : l'un est vu par sa face supérieure, l'autre par l'inférieure. Ces glandes sont remplies d'une substance liquide jaune analogue à celle des précédentes.

Fig. 171. *Atropa Belladona*. Glande à cellules résultant de cloisonnements exclusivement horizontaux.

Fig. 172. *Physalis pubescens*.

Fig. 173. *Lycopersicum ramigerum*.

Fig. 174. *Solanum citrullifolium*.

Fig. 175. *Nicotiana noctiflora*.

Fig. 176. *Nicotiana auriculata*.

Fig. 177. *Hyoscyamus albus*.

Fig. 178 et 179. Poils glanduleux à leur sommet du *Wigandia urens*. La figure 179 représente l'un de ces organes vu par sa face supérieure.

Fig. 180. *Senecio viscosus*.

Fig. 181. *Sambucus racemosa*. Poil glanduleux du pédicelle des glandes extérieures.

Fig. 182. *Cicer arietinum*. La substance sécrétée par cette glande, comme chez la plupart des précédentes, se montre sous forme de globules plus ou moins volumineux, placés en général un dans chaque cellule de la glande.

PLANCHE 8.

Poils glanduleux de la troisième espèce du troisième genre.

Fig. 183. *Madia sativa*. La glande est remplie d'une substance oléorésineuse très-gluante au toucher.

Fig. 184. *Calendula officinalis*.

Fig. 185. *Hieracium cymosum*.

Fig. 186. *Tripteris cheiranthifolia*.

Fig. 187. *Schizanthus pinnatus*.

Fig. 188. *Siegesbeckia orientalis*.

Fig. 189 et 190. *Sonchus arvensis*. La figure 189 montre le poil entier sou un faible grossissement, et la figure 190 la glande plus fortement grossie.

Fig. 191. Poil glanduleux entier de l'*Andryala sinuata*.

Fig. 192. Glande du même, plus fortement grossie, pour montrer les cellules saillantes, analogues en quelque sorte aux papilles qui produisent le velouté de certains organes.

PLANCHE 9.

Poils glanduleux à leur base et non urticants.

Fig. 193 à 199. *Dictamnus albus*.

Fig. 193. Représente un poil glanduleux entier pris sur un pétale de *Dictamnus*. La masse glandulaire est opaque, et les cellules sont remplies de granulations solides et de globules plus ou moins volumineux de la substance oléorésineuse sécrétée. On en voit jusque dans les cellules du poil.

Fig. 194. Coupe oblique à travers une glande. Au centre sont les cellules glandulaires, et autour les cellules de l'enveloppe épidermique, qui sont moins grandes et à parois plus épaisses.

Fig. 195. Coupe longitudinale à travers une jeune glande. Au centre, on voit l'amincissement des cellules glandulaires.

Fig. 196. Une même coupe, montrant le phénomène de résorption plus avancé. Une cavité considérable existe déjà au centre de la glande.

Fig. 197. La disparition du tissu glandulaire est presque complète. A peine voit-on quelques traces des cellules adénoïdes sur la face interne de l'enveloppe épidermique.

Fig. 198. Coupe horizontale du pédicelle de l'une des glandes de l'ovaire. L'enveloppe épidermique *a* entoure le parenchyme *b* au milieu duquel est une trachée *c*.

Fig. 199. Poil glanduleux à son sommet, pris sur un pétale.

Fig. 200 à 202. *Cuphea lanceolata*.

Fig. 200. Poil entier. A travers les cellules épidermiques, on aperçoit les cellules glandulaires et la substance qu'elles ont sécrétée. Une matière colorante teint en rose le liquide contenu dans les cellules du poil.

Fig. 201. Coupe horizontale menée à travers la glande.

Fig. 202. Coupe longitudinale de la base d'un poil encore fixé à la feuille. Les cellules glandulaires sont plus petites et à paroi moins épaisses que celles de l'enveloppe. Elles sont remplies de granulations verdâtres et contiennent des globules plus ou moins volumineux de la substance sécrétée.

PLANCHES 10 ET 11.

Poils glanduleux à leur base et urticants.

Fig. 203 et 204. *Urtica urens*. Poil entier, et sa pointe fortement grossie. On voit dans l'intérieur du bulbe une masse de fines granulations que l'on retrouve dans les cellules en contact avec cette partie du poil.

Fig. 205 à 211. *Urtica membranacea*.

Fig. 205. Coupe longitudinale à travers la base du poil et le bulbe. On voit combien

le contenu des cellules qui avoisinent le bulbe est différent de celui des autres cellules du pédicelle.

Fig. 206. Coupe à travers le bulbe et les cellules qui l'entourent. La paroi du bulbe est parfaitement distincte de celle des cellules, quoiqu'elle leur soit intimement soudée.

Fig. 207. Coupe] à travers la partie inférieure du pédicelle. Les fines granulations de la partie supérieure n'existent pas dans cette portion du support.

Fig. 208. L'une des très-jeunes cellules qui entourent le bulbe. Du nucléus partent des filaments de protoplasma qui se répandent dans toute la cellule. En certains points de ces filaments, et surtout à leur extrémité et à celles de leurs ramifications, apparaissent des renflements opaques qui deviendront les grains chloro-amylacés.

Fig. 209. Plusieurs des jeunes cellules, les plus élevées à la surface du bulbe. Elles sont plus âgées que la précédente, et déjà on voit apparaître autour du nucléus, dans deux d'entre elles, les fines granulations que l'on retrouve dans le bulbe.

Fig. 210. L'une des cellules qui entourent le bulbe dans un âge adulte.

Fig. 211. Quelques grains chloro-amylacés et de fines granulations très-fortement grossis. Les fines granulations sont animées d'un mouvement moléculaire remarquable. Leur déplacement considérable est de 4 à 5 millièmes de millimètre, c'est-à-dire d'environ cinq fois leur diamètre.

Fig. 212 et 213. Poil brûlant du *Wigandia urens*. Le bouton de la pointe est terminé par un mucron.

Fig. 214 et 215. Poils brûlants du *Loasa lateritia*. La pointe ressemble à celle des poils d'Ortie.

Fig. 216 à 220. *Malpighia urens*.

Fig. 216. Poil entier faiblement grandi.

Fig. 217. Pointe d'un poil adulte, montrant les couches successives d'épaississement.

Fig. 218. Pointe d'un très-jeune poil.

Fig. 219. Fragment de l'épiderme d'une feuille de *Malpighia*, montrant le point d'attache d'un poil.

Fig. 220. Coupe perpendiculaire à la surface d'une feuille et passant par le point d'insertion d'un poil. *a* est le tissu glandulaire.

PLANCHE 12.

Glandes extérieures.

Fig. 221 et 222. *Rosa rubiginosa*. Coupe longitudinale à travers une glande et son pédicelle. Les cellules de ce dernier sont remplies de chlorophylle, surtout celles qui sont entourées par les cellules glandulaires. Il est aisé de voir que ces dernières continuent les cellules de l'épiderme du pédicelle et n'en sont qu'une modification.

Fig. 222. Coupe transversale du pédicelle.

Fig. 223 à 227. *Rosa muscosa* var. *William Lobb*.

Fig. 223. Fragment d'épiderme pris sur la nervure médiane d'une feuille, montrant un très-grand nombre de glandes de dimensions différentes,

Fig. 226. Coupe longitudinale à travers l'une de ces glandes et son pédicelle. On voit que la structure de cet organe est analogue à celle de celui que représente la figure 221.

Fig. 225. Pointe entière d'un aiguillon, couverte de glandes tant sessiles que pédicellées.

Fig. 227. Coupe longitudinale à travers l'une de ces glandes et son pédicelle. Ce sont les cellules de l'épiderme de l'aiguillon qui ont subi la dégénérescence adénoïde ; les cellules à parois ponctuées de la portion centrale participent à la formation du pédicelle.

Fig. 224. Coupe à travers une glande sessile de l'aiguillon.

Fig. 228. *Passiflora brasiliana.* Coupe longitudinale d'une glande pétiolaire. La partie supérieure de l'adénophore s'est creusée en cupule, et le tissu sécréteur tapisse cette cupule sous une mince épaisseur. La figure 229 représente, sous un plus fort grossissement, un fragment de ce tissu, qui n'est encore qu'une modification des cellules de l'épiderme de l'adénophore. Ces cellules, très-allongées, se sont cloisonnées vers leur milieu.

Fig. 230. *Cerasus Griota.* Coupe longitudinale à travers une glande pétiolaire, dont l'adénophore conserve encore la forme convexe supérieurement. Cet adénophore est, comme dans le *Passiflora brasiliana*, traversé par un faisceau fibro-vasculaire, qui n'atteint pas le tissu sécréteur. La figure 231 montre un fragment de ce tissu fortement grossi.

Fig. 232. Coupe transversale à travers une glande du limbe de la feuille. Les cellules adénoïdes entourent le parenchyme de la dent à l'extrémité de laquelle est située la glande. La plupart sont cloisonnées vers leur milieu, comme celles des glandes du pétiole.

PLANCHE 13.

Glandes intérieures.

Fig. 234 à 243. *Citrus Aurantium.*

Fig. 234. Coupe menée perpendiculairement à la surface d'un jeune fruit, et passant par le centre d'une très-jeune glande.

Fig. 235 à 237. Mêmes coupes menées à travers des glandes plus âgées. Ces figures montrent que la portion de l'épiderme qui correspond à la glande est légèrement soulevée, et que cette partie soulevée est elle-même au fond d'une fossette ou dépression de la surface du fruit.

Fig. 238. Même coupe à travers une glande plus âgée. La portion centrale du tissu glandulaire est déjà résorbée ; mais les cellules de la partie supérieure, c'est-à-dire les plus voisines de l'épiderme du fruit, ont encore l'aspect des très-jeunes cellules. Elles sont remplies de granulations, solides comme ces dernières, et ce n'est que dans celles qui s'éloignent le plus de la surface du fruit que l'huile essentielle commence à paraître.

Fig. 239 à 241. Coupes horizontales, c'est-à-dire perpendiculaires au grand axe de la glande. Elles sont menées à travers des organes d'âges différents, et montrent des états différents du tissu sécréteur. Dans la figure 241, il est presque totalement résorbé.

Fig. 242. Coupe perpendiculaire à la surface d'une feuille, montrant deux glandes : l'une à la face supérieure, dont le tissu est intact ; l'autre à la face inférieure, chez laquelle il est totalement résorbé.

Fig. 243. Coupe horizontale à travers une jeune tige. Le tissu adénoïde est presque totalement résorbé, et à sa partie supérieure correspond une dépression considérable de la surface de la tige.

PLANCHE 14.

Glandes florales.

Fig. 244 à 252. *Parnassia palustris.*

Fig. 244. L'une des écailles glandulifères, munies de quinze lobes, terminés chacun par une glande.

Fig. 245. L'un de ces organes entiers. Sa partie inférieure est opaque et la supérieure transparente. A travers les cellules de l'épiderme on aperçoit les cellules glandulaires.

Fig. 246. Coupe longitudinale à travers l'une de ces glandes et son pédicelle. Au-dessous des cellules glandulaires on voit les cellules transparentes très-allongées.

Fig. 247. Coupe horizontale à travers la partie inférieure d'une glande.

Fig. 248. Coupe horizontale à travers le pédicelle.

Fig. 249. Coupe horizontale à travers la partie supérieure de la glande.

Fig. 250. Coupe oblique d'une glande montrant, à sa partie supérieure, des cellules transparentes excessivement allongées, et montrant en outre, ainsi que la figure 246, que quelques-unes de ces cellules allongées se cloisonnent dans leur portion inférieure, d'où il résulte de petites cellules en tout semblables aux cellules glandulaires.

Fig. 251. Fragment d'une coupe longitudinale à travers l'écaille.

Fig. 252. Fragment d'une coupe horizontale à travers l'écaille. On voit que la structure de celle-ci est tout à fait analogue à celle du pédicelle de la glande. L'écaille est complétement dépourvue de vaisseaux.

REMARQUES SUR L'ORIGINE DES LENTICELLES

Par M. A. TRÉCUL.

(Lu à l'Académie des sciences, séance du 4 juillet 1871.)

Guettard (*Mém. de l'Acad.*, 1745, p. 268) avait nommé *glandes lenticulaires* les petites éminences auxquelles A. P. De Candolle substitua avec raison, en 1825, le mot *lenticelles*, parce qu'il ne leur reconnut pas les caractères d'une glande (*Ann. sc. nat.*, 1re série, t. VII, p. 8). Il pensa que les lenticelles sont aux racines ce que les bourgeons sont aux branches, c'est-à-dire des points de la tige où le développement des racines est préparé d'avance.

M. Mohl a fait voir, en 1832, qu'il n'en est point ainsi, et, en 1836, il traça dans les lignes suivantes la définition des lenticelles (*Verm. Schrift.* 1845, p. 236) : « Les lenticelles sont » une formation partielle de liége, qui ne sort pas, comme le » vrai liége, de la surface du parenchyme cortical externe, mais » qui doit son existence à une excroissance du parenchyme cor- » tical interne. »

Dans la même année 1836, M. Unger, sollicité peut-être par l'idée de M. de Martius, qui supposa que les cellules contenues dans les fossettes de la tige des Cyathéacées pouvaient être utiles à la fécondation, admit une analogie de nature entre les fossettes de ces Fougères, les sorédies des Lichens et les propagules d'autres végétaux cryptogames. Sous l'influence de cette hypothèse, il fut porté à considérer les lenticelles comme un essai de la nature pour continuer la formation de ces propagules sur l'écorce des Dicotylédonés (*Flora*, t. XXXVIII, p. 603), et, à l'appui de cette manière de voir, il invoqua l'état de désagrégation des cellules externes des lenticelles, et, de plus, il assura, d'après l'observation de jeunes pousses de *Prunus Padus* et de *Syringa vulgaris*, que les lenticelles naissent sous les places d'abord occupées par des stomates peu nombreux. Dans une

courte note publiée l'année suivante, M. Unger, bien qu'il ne nomme que l'*Ulmus suberosa* et le *Bignonia Catalpa,* dit avoir vérifié sur un grand nombre d'arbres et d'arbrisseaux que les lenticelles sont produites partout où il existait auparavant un stomate (*Flora*, 1837, t. XXIX, p. 236).

En 1828 (*Aphorismen zur Anat. und Physiol. der Pfl.*, p. 16), M. Unger, sans abandonner tout à fait son opinion, mais sans nommer les stomates, fait un pas vers l'avis de M. Mohl. Il dit, en effet, que « les lenticelles sont des organes de la respiration » oblitérés, dans lesquels une excroissance de cellules apparaît » *comme une formation partielle de liége*, et elle rappelle, par le » relâchement de ses utricules, la formation des gemmes les » plus simples, qui tendrait à se continuer sur les tiges des » Dicoylédonés. »

M. Unger ne s'est pas arrêté là. Poussé sans doute par le sentiment de l'inexactitude de la dernière partie de cette définition, il abandonna avec elle la première partie, en 1840, dans son mémoire (*Ueber den Bau und das Wachsthum des Dicotyledonen-Stammes*) publié à Saint-Pétersbourg, et ensuite dans ses *Grundzüge der Botanik*, édités à Vienne en 1843, en collaboration avec Endlicher. Dans ce dernier ouvrage (p. 98), M. Unger, supprimant à la fois ce que sa première opinion contient d'erroné et de vrai, se rallie en partie à l'avis de M. Mohl, qu'il modifie toutefois notablement, puisqu'il se borne à considérer les lenticelles comme dues à des excroissances partielles du périderme, limitées à de petites places, sous la forme de proéminences verruqueuses.

A cette manière de voir ont adhéré MM. Willkomme (*Anleit. zum Stud. der wiss. Bot.*, 1854, p. 135) et Schacht (*Lehrb. der Anat. und Physiol. der Gew.*, 1855, t. I, p. 295), qui regardent les lenticelles comme des saillies verruqueuses du liége.

MM. Meyen, Schleiden, Ad. de Jussieu, Le Maout et Decaisne, ont émis diverses opinions, que le défaut d'espace ne me permet pas de reproduire. Ach. Richard (*Élém. de Bot.*, 1846, p. 71) paraît avoir entrevu l'apparition des lenticelles à des places où il existait auparavant un stomate.

Enfin, dans ces dernières années, M. Duchartre (*Élém. de Bot.*, 1866, p. 161) et M. J. Sachs (*Lehrb. der Bot.*, 1870, p. 89), tout en rappelant la première assertion de M. Unger, se rangent à l'avis de M. Mohl.

L'assertion de M. Mohl, que j'ai citée plus haut, renferme-t-elle toutes les notions sur lesquelles doit être établie la définition des lenticelles? Je n'hésite pas à répondre que non : 1° parce qu'il faut revenir à la première observation de M. Unger, en la débarrassant de l'hypothèse qui assimile les cellules superficielles des lenticelles aux propagules de végétaux inférieurs ; 2° parce qu'il n'est pas rigoureusement exact de dire que les lenticelles sont une excroissance du parenchyme cortical interne.

Examinons d'abord le premier point. Dans tous les végétaux ligneux que j'ai pu examiner à un âge favorable, j'ai vu que les petites taches ordinairement pâles ou blanches, signalées par M. Unger, contiennent le plus souvent un stomate au milieu. Dans quelques arbres ou arbrisseaux, il en existe plusieurs sur la même tache. Ainsi, il y en a, suivant la grandeur des taches, de 1 à 5 dans le *Juglans regia*, 1 à 4 dans le *Populus fastigiata*, 2 à 8 dans le *Populus ontariensis*, 1 à 9 dans le *Populus virginiana*, 5 à 16 dans le *Populus canadensis*, et de 5 à 30 dans l'*Hedera regnoriana*. Voici une cinquantaine d'autres espèces dont chaque tache n'est pourvue que d'un seul stomate : *Populus nigra, alba ; Platanus occidentalis; Prunus Padus, Mahaleb ; Cratægus oxyacantha, piriformis ; Cotoneaster affinis ; Rhamnus Frangula, latifolius ; Zizyphus sativa ; Acer campestre, Pseudoplatanus ; Pavia macrophylla ; Æsculus Hippocastanum ; Syringa vulgaris ; Forsythia suspensa ; Phillyrea latifolia, media ; Ligustrum japonicum, vulgare; Catalpa syringæfolia, Bungei ; Gymnocladus canadensis ; Stryphnolobium japonicum, Gleditschia triacanthos, monosperma ; Fraxinus pubescens ; Diospyros pubescens ; Ulmus campestris ; Morus nigra, alba ; Ficus Carica ; Viburnum cotinifolium, Lentago, pirifolium ; Sambucus nigra ; Tilia platyphylla, corallina ; Ilex Aquifolium ; Pistacia Terebinthus ; Cornus alba ; Carya olivæformis ; Macropiper excelsum ; Alnus arguta ; Ostrya virginica ; Betula dalecarlica ; Corylus*

Avellana, *tubulosa*; *Quercus Libani*, *fastigiata*; *Salix pontederana*, *viminalis*, *japonica*, *lanceolata*.

Sur presque tous ces végétaux le stomate s'aperçoit facilement ; il est même quelquefois très-grand. Sur d'autres espèces il faut le chercher avec attention, ou parce qu'il est altéré de bonne heure (*Pavia macrostachya*, etc.), ou parce qu'il n'existe pas sur les taches les plus jeunes. Ainsi sur les pousses vigoureuses de *Carya olivæformis*, *Corylus tubulosa*, *Ulmus campestris*, *Rhamnus Frangula*, *Acer campestre*, *Prunus Padus*, etc., on pourra ne pas trouver de stomate sur les taches les plus jeunes du rameau en voie d'accroissement, mais on en verra certainement sur les taches plus âgées.

Ces taches sont quelquefois rares (*Ulmus campestris*, *Ostrya virginica*, *Ficus Carica*), et il est assez singulier de voir les stomates répartis sur un assez petit nombre de points de la surface des rameaux. Dans les *Salix viminalis*, *japonica*, *lanceolata*, par exemple, il n'y a parfois qu'une tache de chaque côté, un peu au-dessous de l'insertion des pétioles ; le plus souvent peut-être il n'y en a que d'un côté en cet endroit, et assez rarement quelque-unes sur d'autres points que ceux-là. Sur le *Salix pontederana*, celles qui sont éparses sur les autres parties du rameau sont plus fréquentes. Sur le *Ficus Carica*, il y a de 8 à 10 ou 15 taches blanches un peu au-dessous de chaque feuille et de sa stipule, et ces taches sont disposées à peu près suivant une ligne parallèle à l'insertion de ces organes ; il y a en outre quelques taches éparses sur d'autres points du mérithalle. Sur le *Sambucus nigra*, les taches sont réparties dans les cannelures creuses longitudinales. Sur le *Cotoneaster affinis*, les taches sont nombreuses et assez également distribuées sur le rameau, et chacune d'elles produit une petite lenticelle.

On ne saurait douter, après un examen un peu attentif, que dans les cinquante-six espèces que je viens de nommer, et qui ont été prises à peu près au hasard, chacune des taches porte un stomate dans sa région moyenne.

Voyons maintenant comment les lenticelles naissent au-dessous d'elles.

Ces taches le plus souvent blanchâtres, quelquefois rouges ou roses avec un point blanc au milieu (*Syringa vulgaris*, *Pistacia Terebinthus*, *Ligustrum japonicum*, *Cornus alba*), s'élèvent plus ou moins au-dessus de la surface du rameau en petites éminences circulaires, elliptiques ou oblongues, ayant les extrémités aiguës ou plus rarement obtuses (1).

Des coupes transversales font voir, sous le stomate, un parenchyme vert dans les *Catalpa syringæfolia*, *Bungei*, *Juglans regia*, *Syringa vulgaris*. Dans le *Sambucus nigra*, les cellules les plus voisines du stomate sont pauvres en chlorophylle, mais celles qui sont autour et au-dessous d'elles en sont très-riches Dans nombre de végétaux le tissu le plus proche du stomate est tout à fait incolore. Dans les *Populus canadensis*, *ontariensis*, *Salix pontederana*, *viminalis*, *japonica*, etc., ce parenchyme incolore est relativement très-développé.

Que ce tissu voisin du stomate et de la cavité dite *respiratoire* soit vert ou incolore, il est toujours imprégné de gaz, et c'est surtout à la présence de ce gaz que la tache doit son aspect blanchâtre. Dans quelques cas, le tissu ainsi assombri par les gaz va en s'élargissant de dehors en dedans à travers le parenchyme vert de l'enveloppe herbacée (*Juglans regia*, *Populus ontariensis*).

Sur les côtés de ce tissu vert ou incolore placé sous le stomate, il y a ordinairement sous l'épiderme la couche bien connue de quelques rangées de cellules à parois irréguliè remen épaissies, et qui contiennent des grains de chlorophylle en quantité variable. Dans le *Sambucus nigra*, ce tissu occupe les parties saillantes des rameaux. Dans le *Macropiper excelsum* il y a une couche de tissu fibroïde, avec granules verts rares, située à quelque distance de l'épiderme, dont elle est séparée par quatre ou cinq rangées de cellules parenchymateuses. Cette couche, comme le tissu à cellules épaissies subépidermique des

(1) Je crois devoir mentionner ici les singuliers processus piliformes qui ont valu au *Philodendron crinipes* son non spécifique, et qui ont constamment à leur extrémité un ou deux stomates. L'axe de ces appendices grêles est d'un tissu lâche et assombri par les gaz qui le traversent.

cas précédents, est interrompue vis-à-vis des stomates, de manière à permettre au parenchyme vert sous-jacent de communiquer avec l'air atmosphérique par l'intermédiaire de ces stomates.

Quand les proéminences que surmontent les stomates sont arrivées, avec le rameau, à un certain développement, les cellules externes brunissent. Quelquefois l'épiderme est détruit de très-bonne heure (*Fraxinus pubescens*, *Sambucus nigra*); d'autres fois il persiste encore avec le stomate sur des protubérances qui sont dans leur deuxième année (*Ilex Aquifolium*).

Ordinairement, au moment où les cellules externes commencent à se colorer en brun, les cellules sous-jacentes se multiplient par division, et elles donnent assez fréquemment lieu à un tissu lâche de cellules plus ou moins arrondies, quelquefois allongées radialement en ellipse (*Sambucus nigra*, *Acer Pseudoplatanus*, *Ostrya virginica*), mais souvent ces cellules, plates au début et en séries radiales, deviennent ensuite seulement globuloïdes, ou bien elles conservent l'aspect subéreux.

Tantôt cette multiplication cellulaire s'effectue au-dessous des stomates avant que le suber ou périderme commence à se développer sous les autres parties de l'épiderme (*Fraxinus pubescens*, *Catalpa Bungei*, *Quercus Libani*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum japonicum*, *Viburnum Lentago*, *Gleditschia triacanthos*, *Tilia corallina*, etc. Tantôt le développement du périderme est à peu près simultané (*Juglans regia*, *Ligustrum vulgare*, *Phillyrea latifolia*, *Ulmus campestris*, *Morus alba*, etc.). Chez d'autres plantes, l'apparition du périderme est très-tardive. Dans l'*Ilex Aquifolium*, je n'en vois que sur les rameaux de deux à trois ans, et, sur le *Cornus alba*, je ne le vois apparaître, comme je le dirai plus loin, qu'à la base d'un rameau de trois ans.

Sur quelques végétaux, le développement tardif du périderme fait que les protubérances lenticellaires sont, dans leur jeunesse, entourées d'une aréole très-remarquable, quand la multiplication cellulaire s'effectue sous l'épiderme seulement jusqu'à une petite distance autour des taches primitives. Ces

aréoles sont vertes sur les pousses vigoureuses des *Tilia corallina, Alnus arguta*, rouges sur les jeunes rameaux du *Cornus laba* (1).

Quelquefois, en opposition avec les cas précédents, le développement subéreux est plus tardif sous la lenticelle que sous les autres parties du rameau (*Populus canadensis, ontariensis*, etc.).

Dans ces *Populus* et dans les *Salix pontederana, viminalis, lanceolata*, etc., le tissu incolore placé sous les stomates a, ainsi que je l'ai dit, une épaisseur relativement considérable : il s'étend dans les *Populus canadensis* et *nigra* jusqu'au tiers environ de l'enveloppe herbacée. Dans le *Salix japonica* je lui trouve $0^{mm},19$ de profondeur et $0^{mm},25$ de largeur ou hauteur. Comme la multiplication cellulaire subéreuse s'opère sur le pourtour interne de ce tissu incolore, il en résulte que, dès leur début, les lenticelles sont assises profondément dans l'écorce. Au contraire, quand ce tissu incolore est peu développé, ou quand il n'y a sous le stomate que des cellules vertes, la multiplication cellulaire est, dans le principe, beaucoup plus superficielle.

Dans les *Phillyrea latifolia, media, Ligustrum japonicum, Viburnum cotinifolium*, la base des lenticelles des rameaux d'un ou deux ans repose sur un parenchyme vert saillant, plus élevé que la face interne du périderme des parties environnantes, ou bien il est au moins de niveau avec lui. Dans quelques cas ce parenchyme vert est plus haut que la surface même de l'épiderme des parties voisines (2).

Il est encore à remarquer que ce parenchyme vert placé immédiatement au-dessous de la lenticelle est, dans les plantes que je viens de nommer, plus riche en chlorophylle que dans toute autre partie de leur écorce. La chlorophylle augmente de même sous les lenticelles du *Ligustrum vulgare*.

(1) Sur un beau scion de *Macropiper excelsum*, le tissu central des jeunes lenticelles, devenu brun-noirâtre et comme marbré, vu à la loupe, est entouré d'un étroit liséré blanc.

(2) Je ne m'occupe pas, dans cette courte Note, de l'état de l'insertion des lenticelles et de leur profondeur à différents âges, cet ordre de faits étant le plus facile à observer et le mieux connu.

De plus, les cellules des lenticelles sont souvent plus petites que celles du suber ou du périderme. Je les ai trouvées telles dans quantité d'espèces, et en particulier dans les *Æsculus Hippocastanum*, *Catalpa Bungei*, *Phillyrea latifolia, media*, *Quercus fastigiata*, *Viburnum Lentago* et *cotinifolium*. La ressemblance des deux formations subéreuses était au contraire assez prononcée dans le *Viburnum pirifolium*.

La constitution des lenticelles, d'un tissu peu dense à l'extérieur, et en relation avec le parenchyme vert aux dépens duquel elles multiplient leurs cellules, à quoi s'ajoute encore l'obscurcissement notable du tissu des lenticelles par l'interposition des gaz, semble autoriser à considérer celles-ci (avec MM. Unger, Meyen et Schleiden) comme servant à la respiration.

Pourtant je ne crois pas que les lenticelles aient pour *fonction spéciale* des phénomènes se rattachant à la respiration, d'abord parce que les cellules subéreuses ou du périderme sont quelquefois occupées par des bulles gazeuses (*Phillyrea latifolia, media*), ensuite parce que les lenticelles me paraissent avoir surtout pour objet de protéger les tissus de l'écorce mis à nu par la rupture de l'épiderme. Je me crois d'autant plus autorisé à le penser, que dans un scion vigoureux d'*Acer Pseudoplatanus*, sous toutes les lenticelles duquel la formation subéreuse était imparfaite, les tissus corticaux voisins noircissaient, étant en voie d'altération.

On doit se rappeler en outre que, dans maintes circonstances, il se forme du liége au-dessus des tissus qui sont menacés de destruction. Sur les rameaux des *Cornus alba* et *sericea*, chez lesquels la production subéreuse est très-tardive, le liége n'apparaît d'abord qu'au-dessous des crevasses de l'épiderme, et ce n'est que par la multiplication de ces crevasses que la couche subéreuse devient continue ; de sorte que, quand les premières crevasses sont très-courtes, comme je l'ai vu sur un rameau de deuxième année du *Cornus sericea*, elles ont l'aspect de lenticelles.

A la partie inférieure des rameaux de l'année du Sureau, il y a de très-petites excroissances subéreuses qui ne paraissent

pas être nées sous un stomate, comme les lenticelles les plus grandes de ce rameau ; elles semblent avoir été produites par la modification du tissu de la base renflée de poils tombés ; mais à cet égard il faut noter que de telles éminences, malgré leur forme arrondie, ne doivent pas être confondues avec les lenticelles nées sous les stomates, parce qu'elles ont une origine différente et qu'elles ne peuvent rien protéger, attendu qu'elles sont nées sur une surface corticale déjà pourvue d'une couche continue de périderme.

Ce sont sans doute ces tout à fait petites éminences subéreuses qui ont inspiré à M. Germain de Saint-Pierre la définition suivante : « Une lenticelle est donc une hypertrophie locale du » tissu cellulaire sous-épidermique *tant de la couche subéreuse* » *que de la couche herbacée*, dont la naissance est déterminée par » la mise à jour du tissu cellulaire sous-épidermique dans le » point où l'épiderme a subi une perte de substance par la des» truction d'une partie soulevée en forme d'aiguillon ou de poil » non glanduleux ou glanduleux. » (*Dict. de Bot.*, 1870, p. 832.)

Malgré l'affirmation de M. Germain de Saint-Pierre, qui rejette l'avis de M. Unger, je maintiens que la plupart et les plus grandes des lenticelles des rameaux de l'année du Sureau, observées en ce moment, et celles de toutes les plantes que j'ai nommées, naissent au-dessous des places qui étaient occupées par un ou plusieurs stomates.

Je terminerai cette communication par quelques réflexions sur la définition donnée par M. Mohl. J'ai dit plus haut qu'il n'est pas rigoureusement exact de soutenir que les lenticelles sont dues à une excroissance (*Wucherung*) du parenchyme cortical interne. Cette expression peut être interprétée de deux manières. Elle peut dire que le tissu parenchymateux qui produit les lenticelles est une émanation du parenchyme placé sous la couche de cellules épaissies, et qu'il a fait éruption à travers celle-ci ; ce n'est assurément pas là la pensée de M. Mohl. Ou bien elle signifie que le liége des lenticelles est produit exclusivement par le tissu placé sous la strate des cellules épaissies, et non par les cellules contiguës à l'épiderme, et qu'à cause de cela la sub-

stance lenticellaire diffère de la substance subéreuse vraie : c'est bien là ce qu'a voulu exprimer le savant anatomiste. La conclusion n'est pas rigoureuse, parce que M. Mohl n'a pas remarqué que les lenticelles commencent par la mort des cellules du parenchyme externe, et que leur multiplication utriculaire débute sous ces cellules mortes ou en voie de mourir, quelquefois même après la rupture de l'épiderme. Par conséquent le tissu lenticellaire naît dans des conditions physiologiquement analogues à celles dans lesquelles le liége se développe sous les crevasses commençantes des *Cornus*, par exemple, que je viens de citer. La formation des lenticelles aréolées du Tilleul, de l'*Alnus arguta* et du *Cornus alba* le prouve également, puisque l'aréole, qui n'est qu'une extension du tissu lenticellaire sous l'épiderme, a exactement la constitution et l'origine du liége vrai de notre illustre correspondant.

En conséquence de ce qui précède, le terme *lenticelle* me paraît devoir être modifié de la manière suivante : *Les lenticelles qui naissent sur les rameaux résultent d'une formation partielle de liége au-dessous des tissus détruits, ou en voie de mourir, qui environnent la cavité dite* respiratoire, *placée sous les stomates, laquelle formation subéreuse a pour but de protéger les tissus internes contre l'action nuisible des agents atmosphériques ; mais* (sur les rameaux de plantes bien rares parmi celles que j'ai nommées) *il y a d'autres protubérances subéreuses assez semblables aux précédentes par la forme extérieure, qui sont produites à la suite de simples crevasses de l'épiderme avant la naissance du liége ou du périderme* (au début des premières crevasses sur le *Cornus sericea*), *tandis que d'autres sont nées à la surface d'une couche péridermique préexistante* (*Sambucus nigra*).

LES FEUILLES DES PLANTES PEUVENT-ELLES ABSORBER L'EAU LIQUIDE ?

Par M. L. CAILLETET.

(Présenté à l'Académie des sciences le 11 septembre 1871.)

Cette question a fixé depuis longtemps l'attention des physiologistes. Des expériences de Mariotte, de Hales et de Bonnet, semblent devoir faire admettre que cette absorption est possible. Les physiologistes modernes, De Candolle, Treviranus, Meyer, au contraire, ont constaté ou nié cette propriété des feuilles. Enfin M. Duchartre a publié dans ces derniers temps une série de mémoires sur cette importante question (1).

Ce savant a recherché, au moyen de la balance, si un végétal cultivé en pot augmente de poids après avoir reçu la rosée d'une nuit d'été, l'eau qui recouvrait ses feuilles étant préalablement enlevée avec soin. M. Duchartre conclut de ses dernières recherches que les feuilles n'absorbent ni la vapeur d'eau, ni l'eau liquide qui les mouille.

J'ai été amené, de mon côté, à m'occuper de cette question si controversée, et je crois avoir apporté une plus grande précision dans ce genre d'expériences, par l'emploi d'un appareil simple qui permet de mesurer directement la quantité d'eau absorbée. J'évite ainsi l'emploi de la balance, dont les déterminations peuvent être viciées par le dégagement de l'oxygène, de l'acide carbonique, par la transpiration et par beaucoup d'autres causes dont il est difficile de se rendre maître. L'appareil que j'emploie est une éprouvette à double tubulure. Je fais pénétrer par l'orifice supérieur une branche de végétal, et, au moyen

(1) *Comptes rendus*, t. XLII, p. 428 et 790, et XLVI, p. 205. — *Ann. sc. nat.* 4e série, vol. XV, p. 109.

d'un bouchon de caoutchouc et d'un mastic facilement fusible, je rends la fermeture parfaitement étanche. L'éprouvette étant remplie d'eau, je fixe à l'orifice inférieur un tube de verre de petit diamètre qui fait l'office d'un véritable manomètre. On comprend que la plus petite variation dans le volume du liquide de l'éprouvette sera accusée par un mouvement de descente ou d'ascension de l'eau dans le tube manométrique.

J'ai fait ainsi un grand nombre d'expériences sur des branches de *Bignonia grandiflora*, de Vigne, d'*Eupatorium ageratoides* et de *Fuchsia*.

Les plantes que j'ai examinées, et qui végétaient dans un terrain largement arrosé, n'ont jamais absorbé d'eau par leurs feuilles. Ces expériences nombreuses, et continuées pendant plusieurs jours sur une même plante, me semblent mettre ce fait à l'abri de toute critique.

Mais lorsque le végétal ne reçoit plus par ses racines une quantité d'eau suffisante, lorsque les feuilles commencent à se flétrir, le phénomène reste-t-il le même? Une observation bien connue m'avait permis d'en douter : on sait, en effet, qu'une branche fanée reprend sa fraîcheur lorsqu'on plonge son sommet ou quelques-unes de ses feuilles dans de l'eau, en prenant le soin d'enfermer la tige en expérience sous une cloche contenant de l'air saturé d'humidité. Dans ce cas, le poids de la tige augmente sensiblement, ainsi que je l'ai constaté.

J'ai donc été amené à reprendre mes expériences, en employant exclusivement des plantes cultivées en pot, afin de pouvoir faire varier à volonté l'état hygrométrique du sol.

J'ai reconnu ainsi que les plantes dont les feuilles restent sans action sur l'eau, quand elles végètent dans un sol humide, absorbent des quantités d'eau d'autant plus grandes que le sol où elles croissent devient plus sec. Une tige légèrement fanée d'Eupatoire, portant six feuilles d'une surface d'environ 90 centimètres carrés, a absorbé plus de 4 centimètres cubes d'eau dans une nuit, la température étant + 22 degrés. Il suffit, pour faire cesser l'absorption, qui se traduit de la manière la plus nette par l'abaissement du liquide dans le tube manométrique, d'ar-

roser le sol du pot. L'expérience est d'une précision absolue : le mouvement de descente s'arrête presque aussitôt.

Les expériences que je viens d'exposer semblent démontrer qu'une plante végétant dans un sol humide et recevant par ses racines la quantité d'eau nécessaire à l'entretien normal de sa vie, n'absorbe pas l'eau liquide qui mouille ses feuilles, mais que cette absorption commence dès que les feuilles se fanent en raison de la dessiccation du sol.

On comprend, d'après cela, comment certaines plantes peuvent vivre sans être en contact avec le sol, et même absolument isolées de toutes matières assimilables. J'ai pesé une touffe de *Pourretia,* Broméliacée sans racine, qui, depuis plus de six ans, croît dans ma serre, suspendue à un fil métallique. Le poids de cette plante, qui ne reçoit que des eaux de seringuage, et qui ne cesse cependant de développer de nouvelles feuilles et de fournir une abondante floraison, était de 65^{gr},300 le 15 juillet dernier. Elle n'a pas reçu d'eau depuis trois jours, et elle perd régulièrement chaque heure 0^{gr},02 par transpiration.

Ainsi que M. Duchartre l'a démontré, l'eau en vapeur ne pouvant être absorbée par les feuilles des plantes, cette Broméliacée se dessèche de plus en plus, et devient absolument comparable aux tiges fanées que j'ai examinées. Aussi, en la plongeant pendant quelques instants dans le bassin d'eau servant aux arrosements de la serre, on constate, après six heures, époque à laquelle les dernières traces d'eau qui n'ont pu être enlevées directement se sont assurément évaporées, que son poids a augmenté de 0^{gr},68. Cette plante, dans un temps très-court, a pu fixer par ses feuilles une quantité d'eau équivalente à plus de 1 centième de son poids, et c'est grâce à ce mode puissant d'absorption qu'un certain nombre d'espèces végétales peuvent assimiler les matières qui concourent à leur accroissement.

MORÉES ET ARTOCARPÉES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE,

Par M. É. BUREAU.

Suite (1).

FICUS Lin., *Gen.*, n. 1168 ; Spr. 3075.

A. — Stamen unicum exsertum.

1. Ficus prolixa Forst.

Glabra, ramis majoribus rugosis, junioribus cortice lævi striato, cicatricibus stipularum annulatis ; foliis petiolatis, petiolo herbaceo, striato, canaliculato et cum limbo articulato, membranaceis vel subcoriaceis, ellipticis vel ovato-ellipticis, integris, inferne obtusis vel attenuato-acutis, apice breviter acuminatis, acumine obtuso, basi triplinervibus, cæterum penninervibus, nervis secundariis majoribus ex utroque nervi medii latere 7-11, 6-7 millim. a margine bifurcis, ramis angulo recto vel acuto divaricatis, unoquoque cum ramo nervi præcedentis vel sequentis in arcum valde convexum 2-3 millim. a margine distantem conniventi, nervis secundariis minoribus in singulis majorum intervallis pluribus, majoribus subparallelis et cum rete venarum anastomosantibus, venularum rete regulari areolis quadrangulis minutissimis, nervis venisque utrinque prominulis ; gemmis glabris ovatis vel ovato-lanceolatis, acutis vel subacutis ; stipulis triangulato-ovatis vel ovato-lanceolatis, exterioribus novellarum maximis, membranaceis et quasi foliaceis, caducissimis ; receptaculis in axillis geminatis, brevissime pedunculatis et fere sessilibus, nonnunquam foliorum lapsu in ramis nudis quasi aggregatis, globosis, glabris vel vix puberulis, basi 3-bracteatis, bracteis subrotundatis glabris ; floribus bracteis lanceolatis et linearibus acutis intermixtis ; masculis numerosissimis femineis interpositis,

(1) Voy. 5e série, vol. XI (1869), p. 364.

perigonio gamophyllo breviter tubuloso, inæqualiter bilobo hinc plus minusve fisso, stamine demum exserto, filamento perigonium æquante vel superante, anthera ovata apiculata loculis 2 subparallelis ; femineis perigonio gamophyllo plus minus inflato, apice inæqualiter bilobo, hinc tota longitudine fisso, ovario ovato vel obovato, stylo laterali filiformi, stigmate simplici filiformi papilloso ; achænio obovato corneo, minutissime areolato, fusco et stylo persistenti abbreviato a latere onusto.

Ficus prolixa Forst., *Flor. ins. austr. Prodr.*, p. 77, n. 410 (1786) ; Guillem. in *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. VII, p. 185 ; Cuzent, *Iles de la Société*, p. 239 ; Seem. *Flora Vit.* p. 248 ; Vieill. et Deplanche, *Essais sur la Nouvelle-Calédonie* (extr. de la *Revue maritime et coloniale*, 1863), p. 114.

Urostigma prolixum Miq. in Hook. *Lond. Journ. of Bot.*, t. VI, p. 560.

Ficus indica? Forst., *De plant. esculent. insul. Oceani austr.*, p. 38, n. 9, et *Flor. ins. austr.*, p. 76, n. 406 (non Linn.).

F. stipulacea Forst., *Flor. ins. austr.*, p. 93, n. 571.

F. Forsteriana Endl., in *Ann. Wien. Mus.*, t. I, p. 166 ; Seem., *loc. cit.*

Nomina vernacula : *Ouangui* in Nova-Caledonia (Vieillard et Deplanche) ; *Urai* in insula Nui (Deplanche) ; *Ora* in insula Otahiti (Morrenhout).

Arbor excelsa, ramis patentibus radices adventitias aerias emittentibus. Foliorum petiolus 2-2 ½ centim. longus, limbus 6-16 centim. longus, 3 ½-7 centim. latus, stipulæ minores 4 millim., exteriores longiores 5 ½ centim. longæ. Receptacula 8-10 millim. diam. Pedunculus 1-2 millim. longus.

Exs. Nouvelle-Calédonie, *Vent.* (herbier de Ventenat in herb. Delessert). — Commun à la Nouvelle-Calédonie et à l'île des Pins, *Deplanche*, n. 175. Cime peu élevée ; immenses rameaux horizontaux d'où descendent des racines adventives. Fruit vert, en janvier-février 1861 (herb. Mus. paris. et Mus. colon.). — Ile Nui, 29 juin 1860, *Deplanche*, n. 176. *Urai*, arbre étalé en forme d'espalier, le long des rochers (herb. Mus. par. et Mus. colon.). — Balade, etc., *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1249. Arbre (herb. Vieillard, Mus. par. et Mus. colon.). —

Gatape, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 2347. *Ficus indica*, arbre, peu de racines adventives (herb. Vieillard et Lenormand). — Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3255 (herb. Vieillard et Lenormand). — Plages sablonneuses et forêts peu élevées, Nouvelle-Calédonie, *Pancher*. Arbre de 12 à 13 mètres; cime très-large, étalée; racines adventives volumineuses (herb. Mus. par.). — Lifou, juillet 1869, *Pancher*, n. 1812. Arbre de 10 mètres de hauteur (herb. Mus. par.).

Obs. — Ce Figuier avait déjà été signalé à la Nouvelle-Calédonie, à l'île Tanna (Nouvelles-Hébrides), aux îles des Amis et aux îles de la Société, par Forster; d'après M. Seemann (*l. c.*), Nelson, Banks et Solander l'ont aussi cueilli dans ce dernier archipel, et sir E. Home et Barclay, à l'île des Pins; enfin, il existe au Muséum de Paris des échantillons d'Otahiti récoltés par Morrenhout, Vesco et Lépine: l'espèce paraît donc très-répandue dans l'Océanie. Les spécimens d'Otahiti ont les feuilles très-minces et généralement grandes, ce qui leur donne une physionomie un peu différente; mais je n'y trouve pas de caractères qui puissent motiver l'établissement d'une espèce.

Le *Ficus prolixa* Forst. ressemble tellement au *F. obliqua* Forst., qu'il faut, pour les distinguer sur des échantillons d'herbier, un examen attentif de la nervation des feuilles. Dans le *F. obliqua*, les nervures secondaires se bifurquent très-près du bord de la feuille, les branches de cette bifurcation s'écartent à angle obtus, et forment, en se réunissant avec les branches des nervures voisines, une ligne submarginale festonnée et composée d'une série de petits arcs très-peu convexes. Dans le *F. prolixa*, les nervures secondaires se bifurquent plus loin du bord, les branches de la bifurcation s'écartent à angle droit ou aigu, et la ligne formée par la jonction de ces branches avec les branches des nervures voisines est composée d'une série de grands arcs très-convexes dont le sommet est plus éloigné du bord de la feuille. Les feuilles du *F. obliqua*, sont en général plus coriaces et plus étroitement elliptiques; mais le caractère fourni par la disposition des nervures est le seul qui soit constant, du moins parmi ceux qu'on peut observer sans procéder à une dissection. L'examen des organes contenus dans le réceptacle enlève en effet toute espèce de doute: les fleurs du *F. obliqua* ont le périgone formé de quatre sépales distincts; dans les fleurs mâles, l'étamine unique est incluse et les deux loges de l'anthère sont réunies en une seule formant un arc à convexité supérieure; dans les fleurs femelles, le style est terminal et aplati en une membrane plus ou moins rongée ou déchiquetée sur le bord. Dans le *F. prolixa*, le périgone est monophylle, l'étamine exserte, l'anthère ovale à 2 loges distinctes presque parallèles, le style latéral et le stigmate filiforme.

Le *Ficus prolixa* est un arbre qui atteint des dimensions colossales. Le tronc de quelques individus « mesure », d'après MM. Vieillard et Deplanche (*l. c.*), « de 3 à 4 mètres de diamètre. Les branches, qui elles-» mêmes sont grosses comme des arbres moyens, s'étendent presque » horizontalement à 15 et 20 mètres, et forment ainsi un immense pa-» rasol. De ces ramifications descendent une quantité de racines adven-» tives de toute grosseur; les plus anciennes, déjà enracinées depuis » longtemps, simulent des piliers, tandis que les plus jeunes, munies à » leur extrémité de radicelles allongées, pendent gracieusement. L'écorce » des jeunes piliers dont nous venons de parler, soumise à la macéra-» tion et au battage, fournit aux Néo-Calédoniens une étoffe rousse, » feutrée, résistante, qu'ils échangent en présent dans les fêtes, mais dont » ils font peu d'usage comme vêtement. »

A Tanna et aux Nouvelles-Hébrides, d'après sir E. Home, les naturels fabriquent aussi une étoffe avec cette écorce et l'emploient pour leurs habits.

Forster dit que, dans ce même archipel, on cultive le *F. prolixa* à cause de ses fruits, qui cependant sont insipides. Il ne paraît pas en être ainsi à la Nouvelle-Calédonie, car MM. Vieillard et Deplanche ne le citent pas parmi les *Ficus* néo-calédoniens à fruit comestible.

Le *F. prolixa* est considéré, par les indigènes de l'Océanie, comme un arbre sacré. Aux îles de la Société, on le plante autour des temples (Seemann), et, dans le nord de la Nouvelle-Calédonie, c'est sous l'ombrage de cet arbre que les sorciers font leurs sortiléges pour appeler le vent, la pluie, etc. (Vieillard et Deplanche.)

B. — Stamen unicum inclusum vel stamina plura inclusa.

a. Stigma simplex.

2. Ficus rubiginosa Vent., *Malm.*, tab. 114; Desf. *Tableau de l'École de Bot. du Mus.*, éd. 1 (1804), p. 209; id., éd. 2, (1815), p. 239; id., *Cat.* 3e éd. (1829), p. 346; Desf., *Arb.* (1809), t. II, p. 410; Spreng., *Syst. veg.*, t. III (1826), p. 782; *Bot. Mag.* (1829), tab. 2939.

F. australis Willd., *Sp. plant.* (1805), t. IV, p. 1138; Ait., *Hort. Kew.*, 2e éd. (1813), t. V, p. 486; Kunth, *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. VII (1847), p. 242.

F. ferruginea Parmentier, Desf., *Cat.*, 3e éd. (1829), p. 412.

Urostigma rubiginosum Gasp., *Nov. gen.* (1844), p. 7; id.,

Ricerche (1845), p. 82, tab. 7, fig. 6-13 ; Miq., *Lond. Journ. of Bot.*, VI (1847), p. 561.

Exs. *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1254 (herb. Vieillard).

Obs. — Cette espèce est connue depuis longtemps sur la côte orienta e de la Nouvelle-Hollande.

3. Ficus retusa Lin., *Mant.*, p. 129.

α. nitida Miq., *Ann. Mus. bot. Lugd.-bat.*, III, p. 267 et 268.

F. nitida Thunb., *Dissert. de Ficu*, p. 13 ; Wight, *Icon.*, II, tab. 642.

F. Benjamina Roxb., *Fl. ind.*, III, p. 550.

F. rubra Roth, *Nov. Spec.*, p. 391, exl. β et syn.

F. prolixa Vieillard et Deplanche, *Essais sur la Nouvelle-Calédonie* (extr. de la *Revue maritime et coloniale*, 1863), p. 114 et Vieillard ms. in suopt. herb. (non Forst.).

Urostigma nitidum Miq., in *Lond. Journ. of Bot.*, VI (1847), p. 582 ; id., *Flor. Ind. bat.*, I, part. 2, p. 345.

Exs. Nouvelle-Calédonie, *Védel*, voyage du capit. Bérard, 1847 (herb. Mus. par.). — Gatape, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3252, *Ficus prolixa*, Vieill. ms. (herb. Vieillard et Lenormand). — Environs de Nouméa, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 135. Grand arbre à cime ample et arrondie, se ramifiant dès la base. Dans les lieux gras et humides, des paquets de racines adventives, se détachant des branches, s'implantent dans le sol ; elles y prennent racine, et finissent, avec le temps, par former comme des arcs-boutants autour de la tige primitive (herb. Mus. par.).

Obs. — Cette forme se trouve aussi dans l'Inde et dans l'archipel indien.

4. Ficus Proteus, ramis brunneo-fulvescentibus, junioribus scabris, aliis glabris epidermide fissa ; petiolis scabris ; foliis junioribus membranaceis adultisque subcoriaceis utrinque scabris, ovatis vel late ellipticis, integris vel subsinuatis, apice breviter et obtuse acuminatis, basi obtusissimis et triplinervibus, cæterum penninervibus, nervis secundariis ascendentibus, ex utroque nervi

medii latere circiter 6, cum nervo medio supra prominulis, aliis supra depressis et eximie reticulatis, pagina inferiore pallidiore punctulata, punctis prominentibus, nervo primario nervisque secundariis et tertiariis majoribus prominentibus, cæteris plus minus perspicuis non prominulis; stipulis parvis lineari-lanceolatis, scabris; receptaculis geminatis, lapsu foliorum interdum subracemosis, vix pisi magnitudine, subglobosis, ad os tamen apicis latum bracteolis semiorbicularibus numerosissimis erectis vel patentibus occlusum subattenuatis, pedunculatis, pedunculo gracili scabro ad apicem 3-bracteato, bracteis latissimis brevissimis obtusis vel subacutis scabris; facie interiore receptaculi pilosiuscula; floribus ebracteolatis, perigonio 5-partito laciniis oblongis obtusis; masculis staminibus 2 inclusis, filamentis brevibus, antheris ellipticis obtusis arcuatis, dorso concavis, filamento sublongioribus; femineis ovario obovato subgloboso, stylo brevissimo laterali, stigmate truncato vel subbilobato; achænio subgloboso coriaceo flavescenti.

Arbuscula patula 2 metr. vel arbor 8-10 metr. alta. Foliorum petiolus longitudine varians, 5-25 millim. longus, teres, supra anguste canaliculatus, limbus 4 ½-11 centim. longus, 2-6 ½ centim. latus. Stipulæ 4 millim. longæ. Receptaculum 6-12 millim. diametr. Os terminale 2 ½ millim. latum. Pedunculus 2-8 millim. longus.

Exs. Ile des Pins, Nouvelle-Calédonie, *Pancher*, n. 408. Arbuste de 2 mètres, étalé. Floraison en mars (herb. Mus. par. et Mus. colon.). — Nouvelle-Calédonie, *Pancher*, n. 406. 5 à 6 mètres (herb. Mus. par. et Mus. colon.).—Nouvelle-Calédonie, *Pancher*, Mus. néo-cal., n. 367 part. Petit arbre de 4 à 5 mètres; cime large, étalée. Floraison en mars et septembre. Sols schisteux (herb. Mus. par.).—Port-de-France, 1856, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, n. 1247 partim. Arbre commun (herb. Vieillard, Lenormand et Mus. par.).—Environs de Nouméa, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 136. Arbre de 10 mètres de hauteur, perdant généralement ses feuilles dans le mois de septembre (herb. Mus. par.).—Environs de Nouméa, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 136[a]. Arbre de 8 mètres de hauteur (herb. Mus. par.).

β. *lobata*, foliis plerisque distincte sinuatis et utroque margine sinubus 1-2 altioribus lobatis.

Exs. Environs de Nouméa, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 136[b] (herb. Mus. par.).

Obs. — Cette forme établit un passage très-naturel du type à la variété suivante :

γ. *dentata*, foliis angustioribus, ovato-ellipticis vel elliptico-lanceolatis, dentatis et plerumque lobatis vel sublobatis, dentibus parvis, inordinate distantibus, obtusis sed nervulo sæpe apiculatis.

Foliorum petiolus 8-20 millim. longus, limbus 6-10 centim. longus, 22 millim.-4 centim. latus. Flores masculi perigonio 3-partito, stamine unico ; feminei perigonio 3-5-partito.

Exs. *Deplanche*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 109 (herb. Mus. par. et Lenormand). — Littoral, Wagap, Gatape, 1867, *Vieillard*, herbier de la Nouvelle-Calédonie, n. 1247 partim. Arbuste de 4-5 mètres (herb. Vieillard et Lenormand). — Nouvelle-Calédonie, *Pancher*, Mus. neo-cal., n. 367 part. (herb. Mus. par.).

Obs. — Les échantillons récoltés par M. Vieillard ont les feuilles peu dentées et se rapprochent par conséquent de la variété β.

Malgré notre désir de conserver les noms donnés par les collecteurs, nous n'avons pu laisser à cette espèce le nom de *F. urticæfolia* qu'elle porte dans l'herbier de M. Vieillard, par la raison qu'il y a déjà un *F. urticæfolia* Roxb.

5. Ficus Storckii Seem., arborea, glabra, ramis tenuibus ; foliis distichis, petiolatis, petiolo gracili, membranaceis, integris vel subsinuatis, oblique cordato-ovatis, valde inæquilateris, apice in acumen latum breve obtusum attenuatis, basi 3-5-nervibus, utrinque sub lente pulverulento-punctulatis ; receptaculis vel ex axillis foliorum delapsorum nascentibus in ramis majoribus aggregatis, vel solitariis et geminatis in ramis ultimis, globosis asperulis, pedunculatis, pedunculo gracili ; floribus masculis.... ; femineis perigonio 3-5-partito laciniis obovato-oblongis vel subspathulatis ciliolatis, stylo laterali, stigmate oblique peltato ; achænio globoso-compresso, ruguloso, carinato, pericarpio subosseo.

Ficus Storckii Seem., *Flor. Vit.*, p. 251, tab. LXIX.

Arbor 4-13 metr. alta. Rami radicibus adventitiis destituti. Ramuli striatuli. Foliorum petiolus 2-3 ½ centim. longus, supra angustissime sulcatus, limbus basi 3-5-nervis, cæterum penninervis, nervis secundariis ex

utroque nervi medii latere 8-10, arcuato-ascendentibus. Receptacula 8 millim. diam. Pedunculus 8 millim. longus, bracteis 2-3 minimis, alternis onustus.

Exs. Chépénéhé (Lifou), juillet 1869, *Balansa*, n. 1808a. Arbre de 4 mètres de hauteur; fruits glabres (herb. Mus. par.). — Levu mountain, island of Kadavu, Viti ou Fiji islands, 1860, *Seemann*, n. 442 (herb. Mus. par.). — Tongan islands, *Barclay* ex Seem. *Flor. Vit.* — Samoa, archipel des Navigateurs, Voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, 1838-1840, *Hombron* (herb. Mus. par.).

β. pubescens, ramis junioribus, petiolis, pagina inferiore foliorum, pedunculis et receptaculis pubescenti-asperulis; foliis brevius petiolatis, in acumen plerumque acutum attenuatis, facie superiore pulverulento-scaberulis; stipulis parvis lanceolatis, facie inferiore cum pedicellis florum pilosissimis; floribus masculis ad apicem receptaculi numerosis, perigonio 3-partito, laciniis obovato-oblongis, margine longe ciliatis, staminibus 1-2, filamentis brevissimis, antheris ovatis; femineis perigonio simili, laciniis tamen latioribus, obovatis, ovario obovato, stylo laterali perigonium vix superante, stigmate peltato, leviter concavo.

Exs. Montagne de Yaté, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1255. Arbre (herb. Vieillard). — Lifou, Vieillard, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3253. Arbuste (herb. Vieillard et Lenormand). — Chépénéhé (Lifou), juillet 1869, *Balansa*, n. 1808. Arbre de 5-6 mètres de hauteur; fruits pubescents (herb. Mus. par.).

6. FICUS PHILIPPINENSIS Miq. in Hook. *Lond. Journ. of Bot.*, VII (1848), p. 435.

Exs. Manille, *Cumming*, n. 1937 (herb. Mus. par.). — Timor, *Leschenault* (herb. Mus. par.).

β. sessilis, glabra, ramulis trigonis; foliis breviter petiolatis, demum coriaceis, ellipticis vel ovato-ellipticis, subinæquilateris, basi acutis, apice acuminatis, margine integris, penninervibus, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere 9-12, patentibus, subrectis et vix 1 millim. a margine arcuatim junctis, inferioribus 2 sæpe magis obliquis et foliis basi subtrinervibus, nervulis laxe reticulatis et reticulum densius venularum

amplectentibus; stipulis pallidis glabris subulatis, cum apice ramuli angulum præbentibus; receptaculis glabris geminatis vel solitariis, pisiformibus, sessilibus vel raro in stipitem brevissimum attenuatis, basi bracteatis, bracteis subrotundatis; floribus masculis ad apicem receptaculi rarissimis, e stamine unico constantibus in axilla bracteæ lanceolatæ pilosiusculæ inserto, anthera ovata vel late elliptica, obtuse subapiculata, filamento nigrescenti circiter æquilonga; floribus femineis pedicello cum facie interiore receptaculi pubescenti, perigonio 3-4-phyllo, foliis lanceolatis dorso pilosiusculis, ovario ovato-elliptico, stylo brevi primum subterminali, stigmate capitato-peltato; achænio ovato vel elliptico, stylo laterali onusto.

Ficus tinctoria Vieillard, *Ann. des sc. nat.*, 4e sér., t. XVI (1862), p. 58; Vieillard et Deplanche, *Essais sur la Nouvelle-Calédonie* (extr. de la *Revue maritime et coloniale*, 1863), p. 115 (non Forst.).

Nom. vernac. in insula Lifu : *Hessa.*

Rami majores griseo-flavescentes vel fulvescentes, lenticellis punctiformibus griseis conspersi, rarius læves. Foliorum petiolus 6-10 millim. longus, crassus, plerumque transverse rugosus, supra canaliculatus, limbus 5-13 centim. longus, 3-5 centim. latus. Stipulæ 12-15 millim. longæ. Receptacula 6-8 millim. diam.

Exs. Bord des ruisseaux, à Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1253. Arbuste (herb. Vieillard, Mus. par. et Mus. colon.). — Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 1253. Frutex. *Ficus tinctoria* (herb. Vieillard et Lenormand). — Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3243 (herb. Vieillard et Lenormand). — Kanala, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3242 (herb. Vieillard et Lenormand). — Nouvelle-Calédonie, *Deplanche*, 1861, n. 179 (herb. Mus. par. et Mus. colon.). — Ile Lifu, *Deplanche*, 1865, n. 72. Nom indigène, *Hessa* (herb. Mus. par. et Lenormand).

Obs. — Cette espèce est voisine du *Ficus subulata* Bl., qui s'en distingue par les feuilles plus ou moins obovales, brusquement atténuées en queue au sommet, à nervures secondaires plus obliques, arquées ascendantes, et par les stipules brunes et pubescentes ainsi que les jeunes rameaux.

La var. β. *sessilis*, qui, à la Nouvelle-Calédonie, remplace le type, ne diffère de celui-ci que par les réceptacles, qui sont sessiles ou presque ses-

siles au lieu d'être brusquement atténués en un pédoncule grêle. D'après MM. Vieillard et Deplanche, ces réceptacles renferment un suc qui, mis en contact avec les feuilles du *Cordia Sebestena*, donne par la trituration une belle couleur rouge.

b. Stigma bipartitum, laciniis filiformibus.

7. Ficus cataractarum Vieill. ms., glabra, ramis tenuibus fuscis rugosis; foliis subcoriaceis, anguste lanceolatis, integris, utrinque attenuatis, summo apice obtuso, supra lucidis et haud procul a margine glandulosis, subtus pallidioribus punctulatis, punctis prominentibus, nervis secundariis majoribus ex utroque nervi medii latere 20 et ultra, patentibus, subrectis, 1/2 millim. a margine arcuatim junctis, secundariis aliis vix tenuioribus intermixtis, omnibus parallelis, venis majoribus utrinque prominulis, rete venularum subtus distinctissimo; stipulis angustissime lanceolatis, acutissimis, glabris, caducis; receptaculis solitariis pedunculatis, pedunculo 4 millim. longo vel subnullo, basi 3-bracteato, puberulis, ovato-sublageniformibus, nempe superne attenuatis vel in collum breve contractis, ore terminali bracteis semirotundatis glabris occluso; floribus masculis rarissimis, perigonio glabro 3-partito, laciniis obovatis obtusis rubro-punctulatis, staminibus 2; femineis perigonio conformi sed laciniis latioribus, ovario subdiscoideo compresso, stylo laterali longo, stigmate 2-partito, laciniis filiformibus paulum inæqualibus.

Arbuscula procumbens, 30-45 centim. alta (teste Vieill.). Foliorum petiolus 9-12 millim. longus, tenuis, supra anguste canaliculatus, limbus 5-10 centim. longus, 8-13 millim. latus. Stipulæ 15 millim. longæ. Bracteæ basilares pedunculi latissime ovatæ, obtusæ, glabræ. Receptacula 9-15 millim. longa, 6-8 millim. lata.

Exs. Wagap, *Vieillard*, herbier de la Nouvelle-Calédonie, n. 2144 (herb. Vieillard et Lenormand).

Obs. — Cette espèce se rapproche beaucoup du *Ficus pyriformis* Miq.; mais on l'en distinguera facilement par l'absence des bractées au sommet du pédoncule, par les réceptacles en forme de poires renversées ou de carafes, et par les feuilles moins pâles en dessous.

8. Ficus versicolor, novellis pilis patentibus flavescentibus molliter hirtis ; ramulis fuscis, pilis fuscescentibus patenti-subreflexis ; ramis adultioribus glabrescentibus ; foliis distichis demum vix subcoriaceis, breviter petiolatis, petiolo pilis mollibus primum flavescentibus, demum fuscescentibus hirto, supra late canaliculato, ovato-lanceolatis, inferne præsertim inæquilateris, basi nempe hinc obtusis, illinc leviter attenuatis, margine subintegris, vix sinuatis, apice in acumen longum acutum attenuatis, facie superiore primum discrete pilosis. demum glabris, inferiore secus nervos pilis primum flavescentibus demum fuscescentibus hirtis, venis venulisque pilis brevioribus pubescentibus, penninervibus, nervis secundariis majoribus ex utroque nervi medii latere circiter 12, obliquis, subrectis et 3 millim. a margine arcuatim junctis, inferiore lateris latioris nervo opposito multo majore ita ut folium basi binervium diceres, nervis secundariis minoribus in quoque majorum intervallo 3-5, nervo inferiore intervalli breviore, aliis magis ac magis elongatis, omnibus extremitate exteriori in rete venularum desinentibus, nervis majoribus subtus tantum prominentibus, rete utrinque sed subtus magis prominenti, parenchymate sub lente pagina inferiore punctulato ; stipulis lanceolatis acutissimis, pilis mollibus pallide flavescentibus hirtis ; receptaculis solitariis vel geminatis, subglobosis, diametro longitudinali paulo longiore, pubescentibus, pedunculatis, pedunculo gracili, pubescenti, petiolum æquante vel paululum superante, ultra medium 3-bracteato, bracteis ovato-rotundatis concavis pubescentibus ; facie interna receptaculi, toro florum omnium pedicellisque femineorum pilis longis hirtis ; floribus masculis numerosis femineis mixtis, pedicellis glabris, perigonio 4-partito glabro, laciniis ovatis obtusis vel subacutis, stamine 1 perigonium non superante, filamento plano, brevi, anthera subglobosa filamento circiter æquilonga ; flore femineo perigonio 4-phyllo, laciniis lineari-lanceolatis subacutis glabris, ovario elliptico sessili, stylo laterali brevi, stigmate 2-partito, laciniis brevibus subæqualibus ; achænio ovato-globuloso, superne subcarinato, pericarpio crustaceo, stylo valde laterali, subbasilari.

Rami tenues. Foliorum petiolus 5-7 millim. longus, limbus 12-15 ½ centim. longus, 4 ½-5 ²⁄₁ centim. latus. Stipulæ 13-14 millim. longæ. Pedunculus 6-8 millim. longus. Receptaculum 7-10 millim. longum, 6-8 millim. latum.

Exs. Forêts situées entre le village canaque de Néana et le mont Mi, Nouvelle-Calédonie, 16 mars 1869, *Balansa*, n. 1013. Arbre de 10 mètres de hauteur (herb. Mus. par.). —Forêts situées au-dessus de la cascade de Kanala, vers 350 mètres d'altitude, Nouvelle-Calédonie, octobre 1869, *Balansa*, n. 1810. Arbre de 10 mètres de hauteur (herb. Mus. par.).

9. Ficus racemigera, arborea, ramis majoribus glabris, ultimis gracilibus puberulis foliigeris ; foliis membranaceis ellipticis integris, basi obtusis, apice obtuse et late acuminatis, penninervibus, nervis secundariis inferioribus duobus magis obliquis, aliis patentibus, pagina superiore (in speciminibus siccis) pallidiore glaucescenti lævi, inferiore subfulvescenti, nervis supra concoloribus, subtus pallidis et magis prominentibus parenchymate granuloso; stipulis lanceolatis, dorso puberulis; ramis fructiferis rugosis, tortuosis, defoliatis ; receptaculis ad apicem ramulorum in racemos dispositis, in axillis foliorum delapsorum geminatis, glabris, globosis vel globoso-depressis, pedunculatis, pedunculis gracilibus, apice bracteis 3 parvis semi-orbicularibus ciliatis onustis; floribus glabris; masculis perigonio 3-partito, laciniis obtusissimis concavis, stamine unico, filamento brevissimo, anthera subrotundata; femineis sessilibus vel sat breviter pedicellatis, perigonio 3-5-partito, laciniis obovatis obtusissimis, ovario obovato in stipitem brevem attenuato, stylo filiformi, stigmate bipartito, laciniis æqualibus filiformibus longis ; achænio pericarpio pergamaceo, stylo diu persistenti, stigmate autem caduco.

Foliorum petiolus vix puberulus, supra canaliculatus, 5-15 millim. longus, sicut rami brunneus, rugosus, limbus 8-20 centim. longus, 3-8 centim. latus, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere 6-8, ante marginem arcuatim junctis, venulis reticulatis. Stipulæ 5-8 millim. longæ. Pedunculi 2-3 millim. longi. Receptacula 1 centim. diam., apice mammosa vel prominentia destituta. Os terminale depressum, bracteis occlusum, exterioribus semiorbicularibus sub lente ciliolatis, interioribus

lanceolatis obtusis glabris. Flores masculi rarissimi, ad apicem receptaculi; feminei numerosissimi.

Exs. Arbre. Bois des montagnes, à Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1251 (herb. Vieillard, Lenormand, Mus. par. et mus. colon.). — Arbre des montagnes, Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 1251 (herb. Vieillard). — Arbre. Bois des montagnes, à Kanala, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1252 (herb. Vieillard et Mus. colon.). — Nouvelle-Calédonie, herb. *Beaudoin*, n. 361 (herb. Bur.). — Forêts situées au nord de la ferme modèle, près de Nouméa, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 134. Arbre de 10 mètres de hauteur. Fruits en longues grappes pendantes et caulinaires (herb. Mus. par.). — Cours d'eau boisés, Nouvelle-Calédonie, *Pancher*, Mus. néocal. n. 369. Petit arbre de 10 mètres au plus, lâche; fruits orangés en grappes le long de la tige (herb. Mus. par.).

10. Ficus Vieillardiana, arborea, glabra, ramis griseis vix lenticellis ornatis; foliis modice petiolatis, coriaceis ellipticis vel obovato-ellipticis, basi attenuatis, apice obtusissimis, margine integerrimis, supra lævissimis et prope margimen glandulis discretissimis conspersis, subtus lævibus et (in spec. siccis) obscurioribus nervis pallidulis, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere 7-9, ante marginem confluentibus, rete venularum supra indistincto, infra distinctiore venulis tamen ultimis parenchymate immersis; stipulis oblongis obtusis, margine scariosis glabris, dorso sericeis; receptaculis axillaribus geminatis pedunculatis, ore bracteis multis obtusis occluso, pedunculo ima basi tantum bracteis aliquot instructo; floribus masculis femineis superioribus mixtis, bracteolis 3-4 obovatis concavis cinctis, perigonio gamophyllo bilobo, lobis latissimis apice concavis, staminibus 2 filamentis brevibus; floribus femineis perigonio 3-partito lobis ovatis obtusis, ovario obovato, stylo laterali, stigmate bipartito laciniis filiformibus æqualibus; achænio sub lente ruguloso, stylo et stigmate laciniis paulo inæqualibus superato.

Foliorum petiolus 1 $\frac{1}{2}$ centim. longus, epidermi fissa transverse striatus, limbus 4-9 $\frac{1}{2}$ centim. longus, 2-3 $\frac{1}{2}$ centim. latus. Stipulæ 7 millim. longæ. Pedunculi 2-3 millim. longi. Receptacula 6 millim. diam.

Exs. Arbre. Bois des montagnes, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nou-

velle-Calédonie, n. 1236 (herb. Vieillard, Lenormand, Mus. par. et mus. colon.). — Bord des ruisseaux, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, n. 1237. Arbre (herb. Vieillard, Lenormand, Mus. par. et Mus. colon.). — Partie supérieure de la vallée de Boulari, dans les ravins boisés, 17 mai 1869, *Balansa*, n. 1521. Arbuste de 4-5 mètres de hauteur. Feuilles d'un vert gai (herb. Mus. par.). — Forêts situées à l'ouest de Messioncoué, près du port Bouquet, Nouvelle-Calédonie, 8 octobre 1869, *Balansa*, n. 1809 (herb. Mus. par.).

11. Ficus mutabilis, ramis fulvo-griseis, adultis rugosis glabris lenticellis punctiformibus sparsis, junioribus puberulis; foliis glabris, plerumque longe petiolatis, subcoriaceis, ovatis vel ellipticis, integris vel vix subsinuatis, basi obtusis, subcordatis vel cordatis, apice breviter acuminatis acumine sæpius obtusato, basi sæpe subtriplinervibus, cæterum penninervibus, nervis secundariis majoribus ex utroque nervi medii latere 6-9, secundariis minoribus pluribus in singulis majorum intervallis, magis transversis et cum rete venularum anastomosantibus, nervis venisque omnibus utraque pagina prominentibus, parenchymate paginæ inferioris sub lente granuloso; stipulis lanceolatis acutis, pilis fulvescentibus applicatis obductis; receptaculis in axillis foliorum geminatis globosis, glabris vel inferne discrete pubescentibus, pedunculatis, pedunculis glabris vel pubescentibus, basi bracteatis, bracteis 3-5 latis brevibus obtusis pubescentibus, receptaculo intus cum pedicello florum piloso; floribus masculis perigonio 4-partito, laciniis ovalibus vel lanceolatis obtusis, staminibus 2 inclusis, antheris ovato-subglobosis; femineis perigonio 5-fido vel 5-partito, laciniis ovalibus vel lanceolatis, obtusis vel subacutis, ovario subgloboso vel obovato, transverse subcompresso, stylo laterali, stigmate 2-partito, laciniis filiformibus.

Arbuscula vel arbor. Foliorum petiolus 2-4 centim. longus, rugosus, epidermi transverse fissa, supra anguste canaliculatus, limbus 8-16 centim. longus, 4-7 $\frac{1}{2}$ centim. latus. Stipulæ 5-10 millim. longæ. Receptaculum 8-10 millim. diam. Pedunculus 3-10 millim. longus.

Exs. Chaîne du Nékou, au-dessus de Bourail, Nouvelle-Calédonie, 14 février 1869, *Balansa*, n. 1015 (herb. Mus. par.). — Montagnes de Ba-

lade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1239. Arbre (herb. Vieillard, Lenormand, Mus. par. et Mus. colon.).— Gatape, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3249 (herb. Vieillard et Lenormand).— Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3254 (herb. Vieillard et Lenormand). — Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouv.-Calédonie, 1861-67, n. 3241. Arbuste (herb. Vieillard et Lenormand). — Bois des montagnes, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1241. Arbre (herb. Vieillard). — Bois des montagnes, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1243. Arbre (herb. Vieillard et Mus. colon.). — Coteaux arides à Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1244. Arbuste (herb. Vieillard et Mus. colon.).

Obs. — Les trois derniers numéros cités ont quelques-unes de leurs feuilles petites et à pétiole assez court, comme celles de la variété suivante. Ils établissent ainsi un passage entre le type et cette variété.

β. *parvifolia*, foliis parvis, ovato-ellipticis, subcoriaceis, basi obtusis vel cordatis, breviter petiolatis; receptaculis minoribus.

Foliorum petiolus 5-7 millim. longus, limbus $4\frac{1}{2}$-$7\frac{1}{2}$ centim. longus, 8-32 millim. latus. Receptacula glabra, 4-5 millim. diam. Pedunculus pubescens, 3-4 millim. longus, sæpe medio vel apice bracteatus.

Exs. Nouvelle-Calédonie, *Védel*, voyage de M. Bérard, 1847 (herb. Mus. par.).

γ. *coriacea*, foliis ovato-ellipticis vel ellipticis, basi obtusis vel cordatis, demum coriaceis, undulatis vel contortis, supra lucidis.

Foliorum petiolus 1-2 centim. longus, limbus 5-12 centim. longus, 2-4 centim. latus.

Exs. Coteaux à Port-de-France, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1242. Arbuste (herb. Vieillard). —Arbuste commun dans les lieux montueux, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1248 (herb. Vieillard et Lenormand). — Coteaux arides, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1250. Arbuste (herb. Vieillard, Lenormand, Mus. par. et Mus. colon.).

δ. *membranacea*, foliis longe petiolatis, membranaceis, ellipticis, inferne obtusis vel subacutis, apice longius acuminatis, acumine fere acuto, basi triplinervibus, cæterum penninervibus, nervis secundariis angulo acutiore quam in formis supra descriptis nascentibus.

Foliorum petiolus 2-4 centim. longus, limbus 10-14 centim. longus, 3 ½-5 centim. latus.

Exs. Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle- Calédonie, 1861-66, n. 3248 (herb. Vieillard et Lenormand).

12. Ficus asperula, frutex vel arbuscula ramis griseis vel griseo-rubescentibus, ultimis petiolisque junioribus sub lente puberulis; foliis coriaceis ellipticis vel elliptico-lanceolatis, integris vel subsinuatis, basi obtusis, apice obtuse acuminatis, supra lævibus et glandulis punctiformibus discretis impressis, subtus scabris vel scaberulis et punctis minimis confertissimis prominentibus conspersis, penninervibus, nervis majoribus subtus valde prominentibus et puberulis, secundariis ex utroque nervi medii latere 10-13 patentibus rectis, venis reticulatis, vel utrinque vel subtus tantum prominentibus; stipulis lanceolatis acutis puberulis; receptaculis in axillis foliorum geminatis vel abortu solitariis, globosis, glabris, punctulatis, vix uvæ baccam æquantibus, pedunculatis, pedunculo tenui basi bracteato, bracteis parvis latis brevibus subobtusis puberulis; pedicello, toro florum facieque interiori receptaculi hirtis; floribus masculis perigonio 3-4-partito, staminibus 1-2 inclusis, filamentis brevissimis; femineis perigonio 4-5-partito, ovario ovato vel obovato substipitato, stylo laterali filiformi mediocri, stigmate bipartito laciniis filiformibus brevibus subinæqualibus; achænio obovato-subgloboso, pericarpio corneo flavescenti.

Foliorum petiolus epidermi demum transverse fissa. Perigonii florum laciniæ variantes, ovatæ, ovato-lanceolatæ vel obovatæ, obtusæ vel acutæ, sæpe inæquales.

α. nuda, ramis foliorum lapsu longe nudis; foliis receptaculisque ad apicem ramorum confertis, inferioribus patentibus vel reflexis; antheris subglobosis apice paululum emarginatis.

Foliorum petiolus 1 ½-2 ½ centim. longus, limbus 8-13 centim. longus, 2 ½-3 ½ centim. latus. Stipulæ 7-10 millim. longæ. Receptacula rubra 8-14 millim. diam. Pedunculus gracilis 8-10 millim. longus.

Exs. Coteaux arides, à Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1245 partim. Arbre (herb. Vieillard. Mus. par. et

Mus. colon.). — *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1246. Arbuste (herb. Vieillard). — *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 3256 (herb. Lenormand). — Collines arides, Gatape, 1867, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 3250. Arbuste de 2 à 3 mètres, rameaux dressés, fruit rouge (herb. Vieillard et Lenormand). — Collines argilo-ferrugineuses situées au N. E. de la Conception, Nouvelle-Calédonie, décembre 1868, *Balansa*, n. 1016 (herb. Mus. par.). — *Pancher*, Mus. néocal., n. 371. Arbrisseau (herb. Mus. par.).

β. *foliosa*, ramis crassis foliis sparsis ornati; foliis majoribus, longius petiolatis, rigidis, oblique erectis; receptaculis in racemum foliosum longum dispositis, suberectis vel patentibus, brevius pedunculatis; antheris subapiculatis.

Foliorum petiolus 3-4 ½ centim. longus, limbus 12-20 centim. longus, 3-7 centim. latus. Stipulæ 1-2 centim. longæ. Receptacula 8-15 millim. diam. Pedunculus 3-6 millim. longus.

Exs. Sommet du Kougui, Nouvelle-Calédonie, vers 1050 mètres d'altitude, 7 novembre 1868. Fl. *Balansa*, n. 140. Arbuste de 2 mètres de hauteur (herb. Mus. par.). — Partie supérieure de la vallée de Boulari, Nouvelle-Calédonie, dans les ravins boisés, 17 mai 1869. Fr. *Balansa*, n. 1522. Arbre de 5-6 mètres de hauteur. Feuilles vertes, coriaces (herb. Mus. par.).

13. Ficus Balansæana, ramis, petiolis, pedunculis et receptaculis sub lente pubescentibus, pilis applicatis; foliis modice petiolatis submembranaceis integris, elliptico-lanceolatis, inferne attenuatis, basi obtusis, apice breviter et obtuse acuminatis, facie superiore glabris, inferiore scabris, penninervibus, nervis majoribus subtus pilis raris mollibus sub lente puberulis, secundariis ex utroque nervi medii latere 10–12, parallelis, rectis, 2 millim. a margine arcuatim junctis, inferioribus 2-4 sæpius magis obliquis, nervis nervulisque utraque facie prominentibus, stipulis lanceolatis acutis pubescentibus, pilis applicatis; receptaculis in axillis foliorum solitariis vel geminatis, subglobosis, in pedunculum attenuatis, punctato-maculatis, glabris, pedunculo bracteis semiorbicularibus, pilis applicatis pubescentibus, caducissimis, basi suffulto, ore terminali receptaculi bracteis glabris occluso, exterioribus paucis, semirotundatis, applicatis, interio-

ribus numerosis, inflexis, lanceolatis, basi dilatatis, apice obtusissimis; floribus masculis rarissimis, perigonio apice 3-lobo, lobis imbricatis subrotundatis obtusissimis, staminibus 2, antheris ovalibus obtusissimis, rudimento ovarii in centro; floribus femineis bracteatis, bracteis aliis majoribus obovatis obtusissimis, aliis minoribus ovalibus subacutis, perigonio apice trilobo lobis imbricatis subrotundatis obtusissimis, ovario obovato sessili, stylo filiformi, stigmate bipartito, laciniis filiformibus æqualibus.

Foliorum petiolus 1-2 centim. longus, limbus 11-16 ½ centim. longus, 30-52 millim. latus. Receptaculum 12-15 millim. diam. Pedunculus 11-13 millim. longus. Flores feminei numerosissimi, omnes sessiles vel subsessiles, medio receptaculo cavum relinquentes cujus latus stigmatibus linearibus intermixtis vestitur. Stylus in floribus adultis ovarium æquans, in junioribus ovario multo longior. Stigma demum stylo subæquilongum.

Exs. Forêts de la baie du Prony, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 138 (herb. Mus. par.).

Obs. — Cette espèce a beaucoup de ressemblance avec le *Ficus asperula*. Elle s'en distingue par ses feuilles presque membraneuses à nervures moins saillantes en dessous, ses réceptacles pubescents en dehors, mais glabres en dedans, ainsi que le pédicelle et le torus des fleurs, le stigmate égalant le style et le périgone des fleurs largement et obtusément lobé. Les fleurs étant sessiles ou presque sessiles, le milieu du réceptacle présente une large cavité dont les parois sont tapissées par les longues branches des stigmates entremêlées.

14. Ficus trachyleia (1), ramis griseis, glabris, rugosis, lenticellis punctiformibus et cicatricibus disciformibus foliorum sparsis; ramulis pubescentibus fulvis; foliis subcoriaceis, oblongo-ellipticis, ad tertiam circiter superiorem partem latioribus, inferne subattenuatis et basi obtusis, superne in acumen obtusum attenuatis, margine nonnunquam integris, multo sæpius obtuse et remote dentatis, dentibus plerumque partem inferiorem marginis, interdum tamen marginem totum occupantibus, pagina superiore lævi, glanduloso-punctulata, in-

(1) Des mots grecs τραχύς, rude, et λεῖος, lisse, qui expriment les caractères différents présentés par les deux faces de chaque feuille.

eriore tuberculis minimis prominentibus numerosissimis scabra, nervis majoribus subtus pubescentibus, secundariis ex utroque nervi medii latere 7-11, omnibus subtus tantum prominentibus ; gemmis conicis ; stipulis triangulato-lanceolatis, acutis, pubescentibus ; receptaculis in axillis foliorum superiorum geminatis et racemi foliosi instar dispositis, globosis, avellanæ parvæ magnitudine, longe pedunculatis, pedunculo gracili 3-bracteato, infra bracteas pubescenti, supra autem cum receptaculo glabrescenti, bracteis concavis latissimis obtusissimis pubescentibus, plerumque involucri modo ad tertiam circiter inferiorem pedunculi partem inter se propinquis, interdum varia altitudine sparsis; floribus pedicello toroque pilosis; masculis in summa parte receptaculi, rarissimis, perigonio 4-partito, lobis obovatis inæqualibus, apice barbulatis, cæterum glabris, staminibus 2, filamentis brevissimis, antheris ovato-subglobosis; femineis perigonio 5-partito glabro, lobis inæqualibus ovatis vel obovatis, obtusissimis, ovario obovato, stylo laterali filiformi ovarium æquante, stigmate 2-partito lobis linearibus ; achænio ovato, pericarpio corneo pallido.

Foliorum petiolus fulvus, pubescens, rugosus, supra canaliculatus, 1-5 centim. longus, limbus sicut petiolus magnitudine varians : in ramulis sterilibus 5-15 $\frac{1}{2}$ centim. longus, 2 $\frac{1}{2}$ - 4 $\frac{1}{2}$ centim. latus, in ramis fructiferis 12 $\frac{1}{2}$ -22 centim. longus, 4-6$\frac{1}{2}$ centim. latus. Stipulæ 7-8 millim. longæ. Receptacula 10-13 millim. diam., ore terminali bracteis latissimis obtusissimis glabris ciliolatis occluso.

Exs. Baie d'Uié, à la base du pic Ìa (sud de la Nouvelle-Calédonie), 17 septembre 1868, *Balansa*, n. 139 (herb. Mus. par.).

β. *Chantiniana*, foliis majoribus, obovato-oblongis, membranaceis, subtus vix scaberulis, marginibus basi dentibus 1-2 grossis obtusis onustis, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere 11, receptaculis majoribus, cerasi fere magnitudine, bracteis summum pedunculum cingentibus; imo pedicello florum pilosiusculo; floribus glabris, masculis perigonio 3-partito, lobis ovatis obtusis, staminibus 2-3, filamentis brevissimis, antheris ovatis; femineis perigonio 4-5-partito, lobis obovatis obtusissimis.

Foliorum petiolus 3 centim. longus, limbus 25 centim. longus, 10 cen-

tim. latus. Pedunculi 2-2 ½ centim. longi. Receptacula 2-2 ½ centim. longa, 27-28 millim. lata.

Cultivé en serre chaude chez M. Chantin, horticulteur à Paris, avec cette indication : *Figuier comestible de la Nouvelle-Calédonie.*

γ. *heterophylla*, ramis gracilibus; foliis parvis, membranaceis, subtus scaberulis, anguste ellipticis, diversis in diversis ramis, aliis integris vel subintegris, aliis vel sparse vel sæpius toto margine dentatis, dentibus magnis obtusis; stipulis angustis subulatis acutissimis.

Foliorum petiolus 5-7 millim. longus, limbus 6-10 centim. longus, 12-25 millim. latus. Stipulæ 8-15 millim. longæ. Receptaculum ignotum.

Nouvelle-Calédonie. Cultivé en serre chaude au jardin fleuriste de la ville de Paris et au Muséum d'histoire naturelle. Semis de graines envoyées par Michaud.

Obs. — Je n'ai pas la certitude complète que les deux formes ci-dessus appartiennent bien au *F. trachyleia;* mais, à en juger par la nervation et la dentelure des feuilles, la forme et la glabréité des réceptacles, etc., cela me paraît très-probable. Les différences notées peuvent parfaitement être dues à la culture. En attendant des documents nouveaux, il m'a paru plus prudent de décrire ces formes comme variétés d'un type avec lequel elles ont l'affinité la plus évidente que d'en faire des espèces distinctes.

15. Ficus rigidifolia, arbor ramis rugosis fuscis glabris; ramulis puberulis; foliis petiolatis, valde coriaceis glabris, basi obtusissimis, apice obtusis vel in acumen brevissimum obtusum attenuatis, supra lucidis et punctis multis depressis sub lente sparsis, subtus punctis prominentibus crebris conspersis, penninervibus, nervis omnibus subtus prominentibus, secundariis majoribus ex utroque nervi medii latere 8-10, subrectis, e nervo medio angulo acuto nascentibus, minoribus in singulis majorum intervallis pluribus, angulo recto e nervo medio nascentibus et cum venis venulisque eximie reticulatis anastomosantibus; stipulis lanceolatis acutis, pilis fulvis sericeis indutis; receptaculis geminatis pisiformibus glabris et (in specimine sicco tamen) subtu-

berculosis, ore terminali prominenti bracteis semiorbicularibus glabrescentibus occluso, pedunculatis, pedunculo puberulo apice 3-bracteato, bracteis latissime ovatis subacutis puberulis ciliolatis; floribus glabris; masculis perigonio 4-fido lobis brevibus obovatis obtusis, stamine 1 brevi incluso, anthera breviter elliptica obtusa; femineis perigonio 3–4–partito, laciniis oblongo-obovatis vel obovatis obtusis, ovario obovato, stylo laterali filiformi, stigmate 2–partito laciniis filiformibus; achænio subgloboso, transverse compresso, carinato, testaceo-fusco, pericarpio corneo.

Foliorum petiolus supra canaliculatus, 1-2 centim. longus, limbus 9-15 centim. longus, 3-5 centim. latus. Stipulæ 8 millim. longæ. Receptacula 9 millim. diam. Pedunculus 4-5 millim. longus.

Exs. Coteaux arides à Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1245 partim. Arbre (herb. Vieillard).

Obs.—Cette espèce ressemble au *Ficus asperula*, avec lequel elle se trouve sous un même numéro, dans l'herbier de M. Vieillard; elle en diffère par ses feuilles plus coriaces, moins acuminées, très-lisses en dessus, nullement rudes en dessous, et par les fleurs tout à fait glabres.

16. Ficus nitidifolia, glabra, ramis brunneis, rugosis; foliis fragilibus elliptico-oblongis integerrimis, basi acutis vel subobtusis, apice obtusis vel obtusissimis, valde coriaceis, utraque pagina lævibus et nitentibus, basi subtriplinervibus, cæterum penninervibus, nervis secundariis majoribus ex utroque nervi medii latere circiter 10, 2-3 millim. a margine arcuatim junctis, secundariis minoribus interpositis majoribusque parallelis, nervis omnibus utrinque parenchymate subimmersis, rete ultimo vix perspicuo; stipulis vix puberulis; receptaculo subgloboso glabro lævi glaucescenti pedunculato, pedunculo brevissimo, medio 2-bracteato, bracteis latissimis obtusissimis; floribus masculis numerosis femineis mixtis, perigonio 3-4-partito laciniis ovatis vel subtriangulatis, acutis vel subobtusis, staminibus plerumque 2, nonnunquam 1, filamentis brevibus, antheris globuloso-compressis, loculis reniformibus connectivo lato junctis; floribus

femineis perigonio 4–partito, laciniis ovato-lanceolatis, paulum inæqualibus, acutis vel subobtusis, ovario ovato-globuloso, stylo laterali, stigmate 2–partito laciniis filiformibus brevibus ; achænio subgloboso, fusco-flavescenti, duro, lævi.

Arbor 3-7 metr. alta. Foliorum petiolus 1-4 ½ centim. longus, limbus 6 ½ - 11 centim. longus, 2 ½ - 4 centim. latus. Stipulæ 6-12 millim. longæ. Pedunculus 2-4 millim. longus. Receptaculum 7-11 millim. longum, 6-10 millim. latum.

Exs. Nouvelle-Calédonie. Floraison en septembre 1861. *Pancher* et *Vieillard*, n. 409 (herb. Mus. colon.).— Vallées des montagnes, Kanala, 1866, *Vieillard,* herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 2270. Arbre de 3 à 7 mètres, feuilles cassantes (herb. Vieillard, Lenormand et Mus. colon.). — *Pancher*, Mus. néocal., n. 522. Arbrisseau, floraison en septembre (herb. Mus. par.).

Obs. — Cette espèce ressemble au *Ficus rigidifolia* par la forme et l'épaisseur de ses feuilles ; mais celles-ci sont luisantes sur les deux faces Les nervures secondaires sont bien plus nombreuses que dans le *F. rigidifolia*, et tellement étalées, que plusieurs sont tout à fait transversales.

17. Ficus austro-caledonica, glabra, ramis crassis lævibus griseis ; foliis petiolatis, petiolo crasso epidermi transverse fissa, supra late canaliculato, coriaceis, integris, figura variis, tum oblongo-ellipticis, tum late ellipticis, basi in foliis oblongis acutis, in latis obtusis vel subattenuatis, apice breviter et obtuse acuminatis vel obtusis, facie superiore nitidulis, inferiore subgranulosis, nervis in utraque pagina distinctissimis prominentibus, secundariis ex utroque medii latere 9-14, patentibus vel ascendentibus, 5-10 millim. a margine bifurcis, venis ultimis eximie reticulatis ; stipulis late lanceolatis acutis puberulis ; receptaculis axillaribus solitariis vel geminis, puberulis vel sæpius glabris, globosis pedunculatis, pedunculo puberulo vel glabro, basi bracteato, bractea tamen una interdum in medio vel summo pedunculo, bracteis latis obtusis puberulis vel glabrescentibus ; receptaculis intus et pedicellis bracteolatis florum pilis aliquot rarissimis sparsis ; floribus glabris ; masculis femineis mixtis, perigonio 2-3-fido, lobis obtusis, staminibus 2-3 (nonnunquam 1 et tunc perigonio bracteiformi cucullato), antheris

inclusis, late et breviter ellipticis, obtusissimis; femineis perigonio trifido, lobis obtusis, ovario obovato, stylo laterali, stigmate 2–laciniato, laciniis filiformibus plerumque breviusculis.

α. *angustifolia*, foliis longe ellipticis, basi acutis, apice brevissime acuminatis, acumine obtuso; receptaculis puberulis vel glabrescentibus.

Foliorum petiolus 1 ½ - 2 centim. longus, limbus 16-22 centim. longus, 4 ½-8 centim. latus. Stipulæ 1 ½ centim. longæ. Pedunculi 1-2 centim. longi. Receptacula 10-15 millim. diam.

Exs. Bord des ruisseaux, à Balade, 1855-60. *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, n. 1238 (herb. Vieillard, Mus. par., Mus. colon., Lenormand, De Candoll.). — Arbrisseau rameux, 3-4 mètr., Wagap, 1861-67, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, n. 1238 (herb. Vieillard et Lenormand). — Forêts situées entre le village canaque de Néana et le sommet Mi, Nouvelle-Calédonie, 17 mars 1869, *Balansa*, n. 1012[b] (herb. Mus. par.). — *Pancher*, Mus. neocal., n. 372 partim. (herb. Mus. par.).

β. *latifolia*, foliis late vel latissime ellipticis, apice obtusis vel obtuse subacuminatis, inferioribus tamen basi obtusissimis, superioribus interdum inferne angustatis; receptaculis pedunculisque glabris.

Foliorum petiolus 18 millim.-3 centim. longus, limbus 10-22 centim. longus, 4 ½ - 16 centim. latus. Stipulæ 16-18 millim. longæ. Pedunculi 8-13 millim. longi. Receptacula 2 centim. diam.

Exs. Arbre touffu de 5-6 mètres de hauteur. Chaîne du Nékou, au-dessus de Bourail, Nouvelle-Calédonie, février 1859, *Balansa*, n. 1012 (herb. Mus. par.). — *Pancher*, Mus. neocal., n. 372 partim (herb. Mus. par.).— Nouvelle-Calédonie, sans nom de collecteur (herb. Mus. colon.).

γ. *subattenuata*, foliis ellipticis vel late ellipticis, basi subattenuatis et interdum subtriplinervibus (nervis secundariis inferioribus duobus magis ascendentibus), apice obtusis vel obtuse subacuminatis; receptaculis majoribus, lævibus, maculatis.

Foliorum petiolus 1 ½-2 ½ centim. longus, limbus 12-19 centim. longus, 5 ½-8 centim. latus. Stipulæ 12-17 millim. longæ. Receptacula 18-20 millim. diam.

Exs. Nouvelle-Calédonie, *Balansa*, n. 141 (herb. Mus. par.). — Bords de la Dumbéa, au-dessus de Koé, Nouvelle-Calédonie, décembre 1868,

Balansa, n. 1012a (herb. Mus. par.). — Bord d'un ruisseau près de Koé, Nouvelle-Calédonie, *Beaudouin* (herb. Bur.). — Bords des cours d'eau, Nouvelle-Calédonie, sol ferrugineux, *Pancher*, Mus. néocal., n. 370. Cime large, hémisphérique. Fruit marron, en mai (herb. Mus. par.).

Obs. — Les échantillons de Pancher, cités en dernier lieu présentent souvent quelques feuilles rentrant dans les formes α et β.

L'espèce que nous venons de décrire est celle que M. Vieillard (*Essais sur la Nouvelle-Calédonie*, p. 114) et probablement M. Seemann (*Flora vitiensis*, p. 248) désignent sous le nom de *F. Granatum* Forster, et indiquent à la Nouvelle-Calédonie. La description du *F. Granatum* s'y applique, en effet, assez bien. Cependant Forster dit : *Receptacula globosa magnitudine Ficus Caricas superant, subpubescentia* ; tandis que, dans l'espèce néo-calédonienne, les réceptacles, qui sont d'abord parsemés de quelques poils très-peu apparents, deviennent bientôt tout à fait glabres et, à leur maturité, n'atteignent pas même la taille d'une petite prune. De plus, les bractées sont situées au sommet du pédoncule et appliquées contre la base du réceptacle dans le *F. Granatum*, tandis qu'elles sont situées à la base du pédoncule dans le *F. austro-caledonica*. Il n'existe pas d'échantillons de *F. Granatum* dans les herbiers de Paris ; mais je dois à l'obligeance de M. Dan. Hanbury le calque d'un croquis original de Forster, conservé au *British Museum* et représentant cette espèce ; ce dessin ne laisse pas le moindre doute sur l'impossibilité de rapporter au *F. Granatum* la plante de la Nouvelle-Calédonie.

18. Ficus Webbiana, Miq., arbor parva ramis brunneis lenticellis punctiformibus prominentibus exasperatis ; ramulis pubescentibus ; foliolis petiolatis, petiolo crasso puberulo, demum glabrescenti, vix subcoriaceis, oblongis vel elliptico-oblongis, integris vel subsinuatis, basi obtusis, apice breviter et obtuse acuminatis, rarius obtusis, penninervibus, nervis secundariis præcipuis distantibus, ex utroque nervi medii latere 9-10, inferioribus 2-4 valde obliquis, aliis patentibus vel minus obliquis, $\frac{1}{2}$ et imo 1 centim. a margine bifurcis ramis duobus crassitie æquali, angulo obtuso divaricatis et in arcus magnos conniventibus 3 millim. a margine convexitate distantes, nervis secundariis gracilioribus in quoque majorum intervallo pluribus, transversis, inæqualibus, brevibus, tertiariis angulo recto e secundariis majoribus ortis, rete venularum areolas parvas, polygonas, cingenti nervis majoribus subtus, cæteris utraque pagina prominentibus, parenchy-

mate subtus punctis prominentibus sub lente consperso et in axillis nervorum secundariorum majorum glanduloso; stipulis modicibus lanceolatis acutis villosis; receptaculis axillaribus geminatis pedunculatis globosis glabris et sæpe subtuberculosis, ore terminali pulvino lato prominenti cincto et bracteis latis obtusissimis occluso, pedunculo puberulo apice vel medio bracteis 3 brevibus latissimis puberulis onusto; floribus masculis perigonio 5-fido lobis ovalibus obtusis vel subacutis, antheris 3 ovatis apiculatis; femineis perigonio 3-4-lobato lobis ovalibus obtusis, ovario ovato vel obovato, sessili, stylo laterali, stigmate 2-partito laciniis 2 tum æqualibus tum inæqualibus, papilloso-pubescentibus; achænio ovato crustaceo fulvescenti.

Ficus Webbiana, Miq., *Ann. mus. ludg.-bat.*, III, p. 297.

Covellia Webbiana, Miq. in Hook. *Lond. Journ. of bot.*, 7 (1848), p. 467.

Foliorum petiolus 7 millim.-2 centim. longus, rugulosus, supra anguste sulcatus, limbus 7-18 centim. longus, 2 ½-5 centim. latus. Stipulæ 7 millim. longæ. Receptacula flava, 5-6 millim. diam.

Exs. Nouvelle-Calédonie. *Labillardière* (herb. Webb, Mus. par. et Candoll.). — Nouvelle-Calédonie. *Védel*, Voyage de M. Bérard, 1847 (herb. Mus. par.). — Arbuste, bord des ruisseaux, *Pancher* et *Vieillard*, 1861, n. 405 (herb. Mus. par. et Mus. colon.). — Arbre. Bord des torrents, à Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1240 (herb. Vieillard, Lenormand, Mus. par. et Mus. colon.). — Wagap, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 1240, 3238, 3239 et 3240 (herb. Vieillard et Lenormand). — Forêts situées à l'ouest de Messioncoué, au sud du port Bouquet, Nouvelle-Calédonie, 8 octobre 1869, *Balansa*, n. 1811. Arbre de 4-5 mètres de hauteur (herb. Mus. par.). — Collines ferrugineuses situées à l'embouchure de la rivière d'Onaïlou, Nouvelle-Calédonie, 4 décembre 1869, *Balansa*, n. 1811[a] (herb. Mus. par.).

β. *cordata*, foliis basi cordatis.

Exs. Nouvelle-Calédonie, *Beaudouin*, herbier, n. 360 et 433 (herb. Bur.). — Bois situés au-dessus de la ferme modèle, près de Nouméa, Nouvelle-Calédonie, octobre 1868, *Balansa*, n. 137. Arbre de 8 mètres de hauteur (herb. Mus. par.). — Bords de la rivière du Pont-des-Français, au-dessus de la ferme modèle, Nouvelle-Calédonie, 13 janvier 1869. *Balansa*, n. 1014 (herb. Mus. par.). — *Pancher*, Mus. neocal., n. 374. Petit arbre, dans les grandes forêts. Fruit jaune en juin (herb. Mus. par.).

19. Ficus edulis, ramis plerumque crassis, junioribus puberulis; foliis breviter petiolatis, amplis subcoriaceis, ellipticis, oblongo-ellipticis, obovato-ellipticis vel ovato-ellipticis, integris vel subsinuatis, raro inferne sinuato-dentatis, basi obtusis vel cordatis, interdum attenuatis acutis, apice breviter acuminatis acumine obtuso, pagina superiore lævibus, inferiore sub lente granulosis, penninervibus, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere 12-16 cum nervo medio subtus prominentibus, venarum venularumque rete utrinque perspicuo et prominulo; stipulis triangulato-lanceolatis acutis, pilis applicatis fulvescentibus sericeis, margine et apice scariosis glabrescentibus; receptaculis axillaribus magnis geminatis, interdum solitariis, piriformibus vel subgloboso-piriformibus, cum pedunculo plus minus longo fulvo-velutinis, raro glabrescentibus; floribus parietem interiorem receptaculi tegentibus et medium vacuum relinquentibus; masculis summo receptaculo femineis mixtis, raris, sessilibus vel subsessilibus, perigonio 3-4-fido lobis ovalibus vel obovatis, obtusissimis imbricatis, staminibus plerumque 2, rarius 3-4, lobis oppositis, inclusis, filamentis brevissimis, antheris ovalibus obtusis; femineis aliis sessilibus aliis pedicellatis, perigonio 4-5-fido, lobis ovalibus vel obovalibus, plerumque obtusis, rarissime subacutis vel acutis, ovario ovato, obovato vel subgloboso, stylo filiformi, stigmate bipartito laciniis filiformibus sæpius inæqualibus.

Arbor 6 metr. vertice rotundo (teste Balansa). Foliorum petiolus crassus, supra canaliculatus 15 millim. — 7 ½ centim. longus, in foliis junioribus puberulus, in adultis fere semper glabrescens, limbus 17-38 centim. longus, 7 ½-21 centim. latus, glaber exceptis nonnunquam nervis majoribus pilis discretis conspersis. Nervi secundarii inferiores in foliis cordatis divaricati. Stipulæ 15-35 millim. longæ. Receptacula 2-3 ½ centim. diam. Pedunculus 1-2 ½ centim. longus. Bracteæ latæ breves pubescentes, tum basi tum ad mediam pedunculi partem.

α. attenuata, foliis magnis, elliptico-oblongis vel ellipticis, subsinuatis, subundulatis, ad basin attenuatis, ima basi acutis vel subacutis, rarius obtusis, apice tum vix tum longiuscule acuminatis, nervis secundariis magis obliquis.

Receptacula ignota. Foliorum petiolus 1-3 ½ centim longus, limbus 13-29 centim. longus, 8-11 centim. latus.

Cultivé au jardin du Hamma, près d'Alger, et dans les serres du Muséum d'histoire naturelle de Paris. Il a été envoyé de la Nouvelle-Calédonie par M. Pancher, avec l'indication : *Figuier comestible*. Les jeunes pieds du Muséum ont les feuilles plus longuement acuminées que les échantillons que j'ai reçus frais du Hamma, par les soins de M. Rivière.

β. *elliptica*, foliis magnis integris vel subsinuatis planis, basi obtusis, apice vix acuminatis ; receptaculis velutinis subglobosis in pedunculum longum abrupte attenuatis, bracteis ad basin pedunculi sitis.

Foliorum petiolus 2-3 centim. longus, limbus 22-29 centim. longus, 10-13 ½ centim. latus. Receptacula 2 centim. diam. Pedunculus 2 ½ centim. longus.

Exs. Bords de la rivière du Pont-des-Français, près de la ferme modèle, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 133. Arbre de 6 mètres de hauteur, à cime arrondie (herb. Mus. par.).

γ. *leiocarpa*, foliis pro specie minimis, ovato-ellipticis vel ellipticis, basi obtusis vel subcordatis, margine integris vel subsinuatis, apice attenuatis obtusis, petiolis longissimis ; receptaculis magnis solitariis obovato-subglobosis glabris, in pedunculum longum attenuatis, pedunculo medio bracteato, supra bracteas glabro, infra bracteas pubescenti, bracteis pubescenti-velutinis.

Foliorum petiolus 3-8 centim. longus, limbus 8-17 centim. longus, 3 ½-7 ½ centim. latus, basi subtriplinervis, cæterum penninervis, nervis majoribus pallidis. Receptacula 4 centim. longa, 31-33 millim. lata. Pedunculus 2-3 centim. longus.

Exs. Forêts situées au sud-est de la Table-Unio, Nouvelle-Calédonie, 27 novembre 1869, *Balansa*, n. 2389. Arbuste de 4-5 mètres de hauteur (herb. Mus. par.).

δ. *glabrescens*, foliis tum magnis tum pro specie parvis, breviter petiolatis, ellipticis vel obovato-ellipticis, subsinuatis, basi obtusis subcordatis vel cordatis, apice vix acuminatis ; receptaculis subglobosis vel subgloboso-piriformibus, glabrescentibus vel glabris, pedunculo basi vel medio bracteato, plus minus pubescenti.

Foliorum petiolus 1 ½-5 ½ centim. longus, limbus, 13-70 centim. longus, 6-22 centim. latus. Receptaculum 2-3 centim. diam. Pedunculus 1-2 ½ centim. longus.

Exs. Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1233. Arbre (herb. Vieillard). — Lisière des bois, Nouvelle-Calédonie, *Pancher*. Arbre de 3 à 4 mètres; fruit moyen, marron, luisant, comestible (herb. Mus. par.). — Vallées arrosées, Nouvelle-Calédonie, *Pancher*. Fruit moyen, atropourpre, glabre (herb. Mus. par.).

ε. *cordata*, foliis amplissimis, obovatis vel oblongis, subsinuatis, basi alte cordatis, lobo uno interdum supra petiolum altero incumbenti, apice brevissime acuminatis; receptaculis magnis, piriformibus, dense velutinis, pedunculo longitudinem receptaculi æquante vel receptaculo breviore, basi bracteato.

Foliorum petiolus 2 ½-5 centim. longus, limbus 25-38 centim. longus, 12-20 centim. latus. Receptacula 3-3 ½ centim. diam. Pedunculus 1-2 centim. longus.

Exs. Bois des montagnes, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1235 part. Arbre (herb. Vieillard, Mus. par. et Mus. colon.). — Wagap, Gatape, etc., *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1861-67, n. 1235. Arbre. Fruit comestible. *Ficus bracteata* (herb. Vieillard et Lenormand). — Bords de la rivière du Pont-des-Français, près de la ferme modèle, Nouvelle-Calédonie, septembre 1868, *Balansa*, n. 132. Arbre de 6 mètres de haut, à cime arrondie (herb. Mus. par.). — Plaine de Kanala, Nouvelle-Calédonie, novembre 1869, *Balansa*, n. 1806. Arbre de 6 mètres de hauteur (herb. Mus. par.). — Nouvelle-Calédonie, *Pancher*. Figuier de 5 à 7 mètres, à gros fruit velu; cime ample; fruit marron, mangeable; très-commun (herb. Mus. par.).

Obs. — Cette variété paraît ressembler beaucoup au *Ficus Bennettii* Seem.; mais ce dernier a, d'après la description de M. Seemann (*Flora vitiensis*, p. 250), les feuilles glanduleuses en dessous auprès des aisselles des nervures et les bractées situées au milieu du pédoncule. Quelques échantillons passent à la variété θ. Je ne puis conserver le nom de *Ficus bracteata*, inscrit en herbier par M. Viellard, Wallich (Liste, n. 4498), ayant déjà nommé *Ficus bracteata* une espèce de l'Inde, très-différente de celle-ci.

ζ. *variegata*, foliis ovalibus, pro specie parvis, secus majores nervos albo-variegatis, integris vel vix subsinuatis, basi cordatis, nervis secundariis valde patentibus; receptaculis magnis velu-

tinis subgloboso-piriformibus, longe pedunculatis, pedunculo basi bracteato.

Foliorum petiolus 1½ centim. longus, limbus 6½-15½ centim. longus, 3½-10 centim. latus. Receptaculum 35-38 millim. long., 27-30 millim. diam. Pedunculus 2-3 centim. longus.

Exs. Chépénéhé (Lifou), juillet 1869, *Balansa*, n. 1807 (herb. Mus. par.).

η. *ovata*, foliis ovalibus vel ovato-ellipticis, subsinuatis, basi cordatis, apice magis attenuatis nervisque secundariis magis obliquis quam in var. ε. *cordata*; receptaculis magnis velutinis subgloboso-piriformibus, pedunculo basi bracteato.

Foliorum petiolus 2-2½ centim. longus, limbus 19-26 centim. longus, 10-13 centim. latus. Receptacula 2½ centim. lata. Pedunculus 12-20 millim. longus.

Cultivé au jardin du Hamma (Algérie), d'où M. Rivière m'a envoyé des échantillons frais portant des fruits bien développés.

Obs. — Cette variété est à la variété ε ce que la variété α est à la variété β, c'est-à-dire une forme cultivée à feuilles généralement moins grandes et moins planes et à nervures plus obliques.

θ. *dentata*, foliis obovato-ellipticis non attenuatis vel obovato-oblongis inferne attenuatis et subpanduræformibus, omnibus basi cordatis, apice brevissime acuminatis, marginibus prope basin sinuato-dentatis, cæterum integris vel subsinuatis, petiolo undique nervisque majoribus subtus pilosis; receptaculis magnis piriformibus velutinis, pedunculo medio bracteato.

Foliorum petiolus 1½-2½ centim. longus, limbus 16-32 centim. longus, 7-14 centim. latus. Receptacula 3-3½ centim. diam. Pedunculus 2½-3 centim. longus.

Exs. Bois des montagnes, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1235 part. Arbre (herb. Vieillard, Mus. par. et Mus. colon.).

Cultivé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, dans la grande serre tempérée, où il a fructifié plusieurs fois et abondamment.

20. Ficus Pancheriana, ramis glabris ad apicem puberulis; petiolis puberulis, brevibus; foliis subcoriaceis (fragilibus Pancher ms.) magnis, subpanduræformibus, nempe elliptico-oblongis,

ad basin subdilatatis, cordatis vel potius subauriculatis auriculis parvis, apice subacuminatis obtusis, margine integris, supra glabris, nervis majoribus facie superiore impressis, inferiore prominentissimis puberulis, ultimis facie superiore prominulis, inferiore prominentibus, nervis secundariis majoribus ex utroque nervi medii latere 14-16, parallelis, patentibus, nervis secundariis multo tenuioribus lineasque multangulas figurantibus interpositis, nervis tertiariis angulo recto e secundariis exeuntibus, angulos secundariorum graciliorum attingentibus et cum istis areolas tetragonas vel pentagonas cingentibus, areolis ultimis venulis figuratis etiam tetragonis vel pentagonis, parenchymate paginæ inferioris sub lente granuloso ; stipulis lanceolatis, acutis, glabris ; receptaculis ut videtur solitariis, globosis, vix avellanæ crassitudinis, glabris et tuberculis parvis conspersis, longe pedunculatis, pedunculo ima basi bracteolis 4-5 suborbicularibus glabris instructo ; floribus masculis raris summo receptaculo femineis mixtis, pedicello bracteolato, perigonio apice 3-lobo, lobis obtusis, staminibus 3 lobis oppositis, filamentis crassis, antheris ellipticis apice subacutis ; floribus femineis perigonio apice 3-lobo, lobis obtusis, ovario sessili, subgloboso, pallido, coriaceo, stylo laterali, filiformi, stigmate 2-partito.

4 metr. alta (Pancher, ms.). Foliorum petiolus 1 $\frac{1}{2}$-2 centim. longus, supra auguste sulcatus, limbus 12 $\frac{1}{2}$-21 centim. longus, 5-9 $\frac{1}{2}$ centim. latus. Stipulæ 13 millim. longæ. Receptacula, teste Pancher, flava, tuberculis teretibus, basilaribus exceptis elongatis, ore terminali margine leviter prominenti cincto et bracteis semiorbicularibus concavis glabris occluso.

Exs. Nouvelle-Calédonie, *Pancher*, n. 410. Feuilles fragiles, fruit jau e. Hauteur, 4 mètres (herb. Mus. par. et Mus. colon.). — *Pancher*, Mus. néo-cal., n. 373 (herb. Mus. par.).

---

21. Ficus crescentioides, ramis crassis cicatricibus petiolorum et lenticellis notatis, cicatricibus stipularum annulatis, junioribus pubescentibus ; foliis firmis magnis, e basi cordata, interdum subauriculata, longissime oblongo-lanceolatis, marginibus integris vel vix subsinuatis, apice breviter acuminatis, acumine

obtuso, facie superiore lævibus, inferiore granulosis, penninervibus, costa crassa ex utroque facie albida, supra canaliculata, subtus prominentissima et cum nervis secundariis venisque puberula, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere 20-22, 3-4 inferioribus divaricatis arcuatis, inferne concavis, aliis patentibus, plerisque superioribus arcuatis et ascendentibus, omnibus subtus prominentibus, venis explanate reticulatis et utrinque prominentibus, petiolo crasso rugoso pubescenti, supra canaliculato ; stipulis lanceolatis acutis pubescentibus, satis diu manentibus, demum deciduis ; receptaculis axillaribus solitariis globosis pubescentibus, tactu lævibus, basi repente attenuatis, pedunculo brevissimo bracteis 3-5 imo receptaculo applicatis, late ovatis, interioribus obtusissimis, exterioribus acutis pubescentibus subtriangulatis occultato, ore apicis bracteis occluso, exterioribus crassis, parum perspicuis, interioribus tenuioribus angustioribus inflexis, facie interiore receptaculi puberula ; floribus masculis toro piloso, perigonio 3-partito, laciniis ovalibus obtusis, staminibus 2 inclusis, filamentis brevissimis, antheris obtusis bilocularibus loculis parallelis ; floribus femineis numerosissimis totumque receptaculum implentibus, aliis sessilibus, aliis pedicellatis, perigonio 4-partito laciniis oblongis apice cucullatis obtusis, ovario obovato, stylo filiformi perigonium æquante vel perigonio paulo longiore, stigmate bipartito laciniis linearibus, sæpe inæqualibus ; achænio flavescenti subgloboso subcarinato.

Arbor 6-8 metr. alta. Foliorum petiolus 2-3 centim. longus, limbus 33-54 centim. longus, 6-13 centim. latus. Stipulæ 2-4 centim. longæ. Receptacula 22 millim. diam.

Exs. Plaine de Kanala, Nouvelle-Calédonie, décembre 1869, *Balansa*, n. 2388. Arbre de 6-8 mètres de hauteur.

Obs. — Ce Ficus a une grande ressemblance avec les *F. subpanduræformis* de Vriese, et *theophrastoides* Seem. ; mais les caractères des fleurs sont complétement différents. On le distinguera d'ailleurs du premier par ses feuilles à parenchyme granuleux en dessous et ses réceptacles lisses, et du second par ses feuilles rétrécies à la base, presque subauriculées et les bractées cachant le pédoncule du réceptacle.

22. Ficus auriculigera, ramis griseis, ultimis pubescentibus; foliis breviter petiolatis, petiolo crasso, puberulo, demum rugoso, valde coriaceis, ellipticis vel oblongo-ellipticis, subintegris, margine paululum reflexo, basi cordato-auriculatis (auriculis supra petiolum conniventibus, rarius subimbricatis), apice brevissime et obtuse acuminatis, utrinque glabris, supra lævibus et glandulis miminis conspersis, subtus asperulis, punctis nempe prominentibus minutissimis, confertis, sub lente tantum perspicuis, exasperatis, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere circiter 12, inferioribus divaricatis, aliis patenti-ascendentibus, venis ultimis utrinque eximie reticulatis, in foliis tamen veterioribus minus perspicuis et parenchymate immersis ; stipulis lanceolatis acutis pubescentibus pilis applicatis ; receptaculis solitariis et geminatis, globosis, sessilibus, puberulis, basi bracteatis, bracteis 3-5, suborbicularibus, pilis applicatis ; floribus masculis raris summo receptaculo femineis mixtis, perigonio 4-partito, roseo, laciniis obovalibus concavis, staminibus 2 ; floribus femineis perigonio 4-partito, laciniis obovatis obtusissimis ciliolatis, ovario obovato, stylo laterali breviusculo perigonium paulo superante, stigmate 2-partito, laciniis filiformibus brevibus æqualibus ; achænio ovato-globoso, sessili, stylo valde laterali.

Foliorum petiolus 1 ½ - 2 centim. longus, limbus 14-18 centim. longus, 5-6 centim. latus. Stipulæ 1 ½ centim. longæ. Receptacula 1 - 1 ½ centim. diam.

Exs. Gatape, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, n. 3251 (herb. Vieillard et Lenormand).

Obs. — Cette espèce me paraît se rapprocher de la précédente. On l'en distinguera néanmoins très-facilement à ses feuilles beaucoup plus petites et plus courtes, un peu rudes en dessous et, à la fin, très-coriaces. De plus, la nervure médiane ne paraît pas avoir été blanche ; les bractées intérieures situées près de l'orifice du réceptacle et le périgone des fleurs femelles sont ciliés.

23. Ficus heteroselis (1), arborea, ramis adultis griseis glabris,

(1) Des mots grecs ἕτερος, différent, et σελίς, page, côté d'un feuillet, pour indiquer la différence considérable qu'il y a entre les caractères des deux côtés de la feuille.

cicatricibus annularibus stipularum et lenticellis subjacentibus valde perspicuis, junioribus, cum petiolis crassis brevibus, dense velutinis; foliis coriaceis, subintegris, margine subreflexo, basi cordato-auriculatis, auriculis imbricatis et faciem superiorem summi petioli tegentibus, apice breviter et obtuse acuminatis, facie superiore glaberrimis, inferiore pubescentibus cum costa et nervis majoribus dense velutinis, penninervibus, nervis secundariis ex utroque nervi medii latere 13-15, inferioribus 3-4 divaricatis, aliis parallelis patentibus et arcuato-ascendentibus, venis ultimis utraque pagina eximie reticulatis, stipulis magnis lanceolatis pubescentibus pilis applicatis ; receptaculis geminatis vel solitariis, glo bosis, glabrescentibus, intus hirtis, pedunculatis, pedunculis brevibus, apice bracteatis et cum bracteis dense velutinis; floribus masculis...; femineis perigonio glabro, 4-partito, laciniis obovatis, obtusissimis, ovario obovato, stylo laterali, stigmate laciniis linearibus brevibus.

Foliorum petiolus 2 $\frac{1}{2}$ - 3 $\frac{1}{2}$ centim. longus, limbus 23 - 29 centim. longus, 8 $\frac{1}{2}$ - 11 $\frac{1}{2}$ centim. latus. Nervi secundarii 2 centim. a margine bifurci, 5 millim. a margine arcuatim juncti. Stipulæ 2 centim. longæ. Pedunculi 4-5 millim. longi. Receptacula 1 - 1 $\frac{1}{2}$ centim. diam.

Exs. Montagnes ; M'bée, Balade, *Vieillard*, herb. de la Nouvelle-Calédonie, 1855-60, n. 1234. Arbre ; fruit comestible (herb. Vieillard).

DISPOSITION REMARQUABLE

DES STOMATES SUR DIVERS VÉGÉTAUX

ET

EN PARTICULIER SUR LES PÉTIOLES DES FOUGÈRES,

Par M. A. TRÉCUL.

(Lu à l'Académie des sciences, séance du 18 décembre 1871.)

Je crois devoir rappeler qu'en 1843 j'ai indiqué l'existence des stomates dans l'intérieur de l'ovaire du *Cheiranthus Cheiri,* où on l'observe sur la cloison qui divise la cavité de cet organe (1).

Il y a quelques mois, j'ai signalé également la présence d'un ou deux stomates à l'extrémité des processus piliformes que porte le *Philodendron crinipes*, et j'ai ajouté que l'on trouve ces stomates principalement sur les plus grands de ces processus qui ornent les organes stipulaires (2). Un exemple analogue m'a été fourni depuis par le *Philodendron Lindenianum*, dont le pétiole est garni de très-nombreux appendices piliformes longuement coniques. Ces sortes de papilles, qui ont jusqu'à 6 millimètres de longueur, sont insérées sur un épiderme dépourvu de stomates, mais hérissé d'une multitude de petites excroissances en forme de crêtes transversales, près desquelles ou sur lesquelles sont fixés les processus qui portent les stomates. Il y a quelquefois un stomate directement au sommet de ces poils composés ; il termine alors la cavité intérieure qui renferme des gaz. D'autres fois ce stomate est à côté du sommet, tandis que sur d'autres poils il est placé un peu plus bas. Sur les plus forts de ces processus, il y a quelques autres stomates à des hauteurs diverses, sur les surfaces latérales, et ils sont aussi en communication avec les lacunes pneumatophores centrales. Les plus grands de ces processus occupent la région

(1) *Annales des sciences naturelles*, 2e serie, t. XX, p. 339.

(2) *Comptes rendus*, t. LXXIII, p. 18 et 158.

supérieure du pétiole, et la longueur des autres décroît avec la hauteur à laquelle ils sont insérés sur le pétiole, de manière que, vers la base de celui-ci, il n'y a guère que les petites crêtes transversales décrites ci-dessus.

J'ai mentionné aussi (1) des exemples de la présence des stomates sur les lignes saillantes latérales qui s'observent sur les pétioles de beaucoup de Fougères. J'apporte aujourd'hui de nouveaux faits en assez grand nombre, avec des modifications dans la distribution des stomates à la surface du pétiole de plantes appartenant à cette intéressante famille.

Les botanistes savent, et j'en ai moi-même fait mention en 1869 (2), que les deux lignes latérales, rencontrées si souvent sur les feuilles, se montrent aussi sur les côtés du rhizome du *Pteris aquilina* (3). Mais, ce que personne n'a dit, c'est que ces lignes saillantes, pâles ou blanchâtres près du sommet de la tige, sont revêtues de très-nombreux stomates sur les parties jeunes de cette tige souterraine. Les cellules de ces stomates contiennent des grains amylacés qu'on ne rencontre plus dans les stomates de parties plus âgées, brunies, de ces lignes latérales proéminentes.

Je crois être autorisé à faire remarquer que c'est la première fois que l'existence des stomates est indiquée sur des organes croissant sous la terre.

Parmi les Fougères dont j'ai terminé l'étude anatomique, il en est une autre qui présente le même caractère : c'est le *Dicksonia nitidula*. Son rhizome, qui rampe à la surface du sol, possède aussi les deux lignes latérales saillantes ; et ces deux lignes, blanchâtres également dans les parties les plus jeunes, sont de même munies de nombreux stomates. Quelques-uns d'entre eux ne renferment que des grains amylacés dans leurs cellules constituantes ; dans quelques autres, l'amidon est accompagné d'un peu de chlorophylle.

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 17 juillet 1870.

(2) *Comptes rendus, etc.*, t. LXIX, p. 248 à 249.

(3) J'ai rappelé aussi la présence de ces lignes latérales sur quelques rhizomes de Fougères (*Comptes rendus*, t. LXXIII, p. 158).

Je vais maintenant examiner la distribution des stomates sur les pétioles de diverses autres Fougères.

Les lignes latérales qui, dans un grand nombre d'espèces, portent les stomates, sont *continues*, ou *çà et là interrompues*. Quand elles sont continues, elles peuvent être plus ou moins saillantes ou de niveau avec le reste de la surface de l'organe, ou bien elles sont proéminentes sur une partie de la longueur du pétiole, et non proéminentes ou même enfoncées dans une faible dépression ou cannelure longitudinale sur une autre partie ou même sur la totalité de la longueur de ce pétiole. Ne pouvant décrire ici en détail tout ce qui concerne les espèces que je vais citer, je me contenterai de nommer la plupart d'entre elles, en insistant seulement sur les exemples les plus remarquables.

Parmi les plantes à lignes ou bandelettes pâles, *continues*, munies de nombreux stomates, je mentionnerai : les *Nephrodium violascens*, *crinitum*, *Filix-mas*, *villosum ; Aspidium coriaceum*, *falcatum ; Didymochlæna sinuosa ; Asplenium Belangeri*, *fœniculaceum*, *bulbiferum ; Onychium japonicum ; Davallia canariensis*, *immersa*, *trichosticha ; Dicksonia adiantoides ; Pteris aquilina*, *longifolia ; Lonchitis hirsuta ; Blechnum brasiliense ; Polypodium vulgare ; Hemidictyum marginatum*.

Chez plusieurs de ces espèces, les bandelettes à stomates existent en outre entre les ramifications du rachis primaire et aussi des rachis secondaires, si la plante en est pourvue ; et ces lignes stomatifères sont ordinairement continues avec la face inférieure des lames foliaires, laquelle face est seule munie de stomates, la supérieure en étant privée dans toutes les espèces nommées dans ce travail.

Chez quelques Fougères, le pétiole et le rachis, ou seulement ce dernier, sont bordés d'une aile plus ou moins développée. Alors deux cas se présentent : 1° Si l'aile est de la nature des lames foliaires, possédant un parenchyme vert comme celles-ci, elle porte les stomates sur la face inférieure : tel est le cas pour l'*Osmunda regalis*, dont les rachis *secondaires* ont des ailes étroites, et pour l'*Asplenium cicutarium*, dont les ailes s'étendent sur le pétiole et sur le rachis primaire.

2° Si l'aile n'a point la constitution d'une lame foliaire, mais plutôt celle d'une sorte d'expansion épidermique, comme cela a lieu chez l'*Hemidictyum marginatum* et chez le *Davallia hemiptera*, la ligne stomatifère est placée, en arrière de l'insertion de cette aile, sur le pétiole et sur le rachis mêmes.

Chez d'autres Fougères, les lignes stomatifères, continues, sont beaucoup plus faibles, et les stomates par conséquent moins nombreux (*Aspidium uliginosum ; Davallia tenuifolia ; Pteris argyrea*, *cretica ; Asplenium striatum*, *caudatum ; Polypodium appendiculatum* Kl.; *Phymatodes*, *Nephrolepis* divers ; etc.).

Sur les feuilles du *Cibotium Schiedei*, les deux lignes un peu proéminentes du pétiole et des rachis primaires et secondaires ont les stomates assez inégalement répartis ; ils existent surtout sur les parties qui sont les plus saillantes.

Chez d'autres plantes, les lignes latérales proéminentes, quoique continues et plus pâles que le reste du pétiole et du rachis, n'ont pas de stomates sur toute leur étendue ; elles n'en possèdent que sur des parties un peu élargies en taches allongées, blanchâtres, dont chacune porte de onze à trente-huit de ces organes dans le *Dicksonia Culcita*, quelques-uns sur celles du *Nephrolepis platyotis*, seulement un ou deux sur les *Nephrolepis sesquipedalis*, *neglecta*, *davallioides ; Polypodium phymatodes*.

Ces plantes, ainsi que le *Dicksonia antarctica*, opèrent une transition aux Fougères chez lesquelles les lignes stomatifères sont complétement interrompues. Elles sont telles chez les *Hemitelia horrida*, *obtusa*, *Cyathea serra*, etc., dont les stomates, en assez grand nombre, sont portés sur des taches allongées, saillantes, pâles, disposées latéralement en lignes interrompues par des espaces déprimés, concaves ; ou, si l'on veut, les pétioles présentent de chaque côté une cannelure dans laquelle l'épiderme, de teinte foncée, est interrompu çà et là par des taches oblongues, proéminentes, pâles ou blanchâtres, dont chacune porte plusieurs stomates en nombre variable, suivant l'étendue de ces taches.

En passant ainsi des plantes à lignes stomatifères pâles, conti-

nues, à des Fougères à lignes à stomates atténuées de distance en distance, puis à des espèces à lignes stomatifères tout à fait interrompues, nous arrivons à d'autres Fougères sur lesquelles il n'y a plus de lignes pâles latérales, mais sur les pétioles desquelles on trouve néanmoins des stomates plus ou moins nombreux dans la direction qu'occuperaient les lignes pâles si elles existaient.

Les deux plantes suivantes offrent un autre mode de transition. Sur le *Nephrodium Thelypteris*, il y a encore des lignes vert pâle stomatifères entre les ramifications du rachis ; mais ces lignes n'existent plus sur le pétiole proprement dit, où l'on ne trouve que des stomates fort rares.

Le pétiole de l'*Aspidium Cunninghami* présente des lignes pâles latérales qui vont en s'affaiblissant de bas en haut, et qui disparaissent avant d'avoir atteint l'insertion des pinnules inférieures. Des stomates peu nombreux existent sur ces lignes, et plus haut, même sur le rachis, on en trouve un de distance en distance dans les dépressions qui séparent les folioles.

Les stomates sont en plus grand nombre dans les cannelures latérales des pétioles noirâtres du *Gymnogramme chrysophylla* et de l'*Adiantum trapeziforme*.

Sur les côtés des pétioles uniformément noirs de l'*Adiantum polyphyllum*, chaque stomate occupe ordinairement le sommet d'une petite éminence ponctiforme.

Chez le *Doryopteris pedata*, il y a aussi des stomates sur les côtés du pétiole, bien que des lignes latérales n'y soient pas accusées. Il en est de même chez le *Ceterach officinarum*, qui montre d'assez rares stomates dans la direction que ces lignes devraient occuper.

Enfin, les pétioles de quelques Fougères sont tout à fait dépourvus de stomates : tels sont ceux des *Scolopendrium officinarum*, *Cystopteris bulbifera*, *Adiantum tenerum*, *Blechnum occidentale*, *Pteris serrulata*.

Les stomates affectent chez l'*Osmunda regalis* une tout autre disposition que celles qui ont été signalées dans les plantes précédentes. En effet, sur le pétiole et sur le rachis sont éparses de

très-petites taches pâles, allongées, sur le milieu de chacune desquelles est ordinairement un stomate.

Ces petites taches rappellent celles que j'ai indiquées sur de nombreux végétaux dicotylédonés ligneux, dans ma communication sur l'*origine des lenticelles* (1).

Enfin les plantes dont je vais parler maintenant rappellent les taches portant plusieurs stomates, que j'ai signalées dans le même travail sur les tiges des *Hedera Helix* (var. *regnoriana* et autres), *Populus canadensis*, *virginiana*, *ontariensis; Juglans regia*, etc. (2).

Sur la plus grande partie du pétiole des énormes feuilles des *Angiopteris evecta* et *Willinckii*, les stomates sont disséminés sur de très-nombreuses taches allongées, aiguës aux deux bouts, et plus vertes que le reste du tissu périphérique du pétiole âgé. Ces taches, qui portent de six à trente stomates, sont opposées à des interruptions de la couche fibroïde qui existe près de la surface de l'organe, de même que les lignes stomatifères latérales des plantes citées plus haut correspondent à une interruption longitudinale de la couche fibroïde similaire. Ces fentes, en forme de boutonnières chez les Marattiacées ici nommées, ont une étendue notablement plus grande que les taches stomatifères qui sont situées vis-à-vis.

Des taches semblables s'observent aussi sur la face dorsale du rachis primaire, et il y en a également sur la face dorsale des rachis secondaires ; elles sont en beaucoup plus petit nombre vers les sommets que dans les parties inférieures de ces rachis.

Il est à remarquer qu'à partir d'une certaine distance au-dessous des ramifications les plus basses du rachis primaire, la disposition des stomates commence à être modifiée à la face supérieure : ces petits organes ne sont plus répartis sur des taches telles que celles qui viennent d'être décrites, ils sont distribués isolément sur toute la surface supérieure du rachis primaire et des rachis secondaires. J'ai même trouvé quelques stomates sur

(1) Voy. page 232 de ce volume.

(2) Voy. page 235 de ce volume.

la face supérieure de quelques-unes des plus grandes folioles de l'*Angiopteris Willinckii.*

Cette surface stomatifère antérieure ou supérieure ne subit pas de modification sur les côtés du rachis primaire proprement dit des feuilles des *Angiopteris evecta* et *Willinckii ;* mais sur la partie supérieure qui porte des pinnules lamellaires, et est renflée à la base comme un rachis secondaire, il s'élève graduellement de bas en haut, sur les côtés, un bourrelet qui, vers le sommet, prend parfois la figure d'une aile commençante. Ce bourrelet est aussi très-prononcé sur les rachis secondaires des deux plantes nommées, et chez le *Marattia* (*Dicostegia*) *alata* ces proéminences latérales prennent, dans les parties supérieures des deux ordres de rachis, les proportions d'une aile véritable, qui a valu son nom spécifique à la plante.

Je ferai observer encore, en terminant, que les stomates de la face supérieure des rachis de ces *Marattiacées* ne correspondent pas à des interruptions de la couche fibroïde sous-jacente, comme les taches stomatifères de la face dorsale et de la partie inférieure du pétiole. C'est que sur la face supérieure des rachis, la strate parenchymateuse qui recouvre la couche fibreuse est de quelques rangées de cellules plus épaisse qu'ailleurs, et que les utricules internes de ce parenchyme contiennent une plus grande quantité de chlorophylle. Sur les côtés mêmes des rachis, sur les parties qui répondent aux lignes stomatifères des Fougères citées plus haut, il n'y a point d'interruption non plus dans les *Angiopteris evecta* et *Willinckii*, à moins que ce ne soit tout près du sommet, où les bourrelets latéraux prennent les dimensions d'une aile commençante. Il y a au contraire interruption de la couche fibroïde sur les côtés des rachis du *Marattia alata*, dans les parties où les bourrelets latéraux ont pris le développement d'une aile véritable.

PRODROMUS

FLORÆ NOVO-GRANATENSIS

OU

ÉNUMÉRATION DES PLANTES DE LA NOUVELLE-GRENADE

AVEC DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES

Par MM. TRIANA et J. E. PLANCHON

TEREBINTHACEÆ Juss.

DC. (exclus. gen. plurim.).

ANACARDIACEÆ, SPONDIACEÆ et BURSERACEÆ Auct. (exclus. *Amyrideis* et gener. plurib.).

SUBORDO I. — ANACARDIEÆ.

ANACARDIACEÆ Lindl.; Endl.; Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, p. 415.

TEREBINTHACEÆ et SPONDIACEÆ Kunth.

Nous revenons, pour le groupe des Térébinthacées, à des limites plus larges que celles dans lesquelles les autorités les plus récentes, appuyées sur l'opinion de Kunth, avaient cru devoir les renfermer. Ainsi, pour nous, les Anacardiacées et les Burséracées des auteurs, séparées uniquement par les loges uni- ou biovulées, se touchent d'ailleurs par trop de points pour pouvoir former deux familles différentes. Quant aux Spondiacées, le fait d'avoir à leur fruit plusieurs loges au lieu d'une seule, ne saurait les isoler nettement comme famille des vraies Anacardiacées; car il est tel genre, comme le *Tapiria* d'Aublet, qui touche presque de tout point aux *Spondias*, et chez lequel le carpelle, en apparence unique, du fruit, comporte théoriquement quatre ou cinq carpelles, manifestés par des rudiments de style; et, d'ailleurs, il n'est pas rare, chez les *Pistacia*, vraies Anacardiacées, de trouver, par exception, deux ou trois carpelles dans le même fruit.

Donc, il est à peu près impossible de marquer des limites précises entre les Anacardiées et les Spondiacées des auteurs; aussi prenons-nous le parti de les réunir en une même sous-famille, dans laquelle une analyse

très-subtile pourrait seule peut-être faire reconnaître des tribus vraiment naturelles.

Quant aux Burséracées, nous les tenons d'autant plus volontiers à part comme sous-famille, qu'elles forment en réalité un lien entre les Térébinthacées et les Méliacées.

I. — ANACARDIUM.

Endl., *Gen.*, n° 5916 ; Benth. et J. D. Hook., *loc. cit.*, 420.

1. Anacardium occidentale Lin.; DC., *Prodr.*, II, p. 62.

Vulgo : *Marañon*.

Croît depuis le niveau de la mer jusqu'à 1000 mètres d'altitude, notamment dans les vallées des grandes rivières, telles que le Magdalena, la Cauca, le Meta, etc. (Triana); Panama (Barclay, Duchassaing); Chagres (Fendler, n. 308).

Plante très-répandue dans la zone tropicale de l'Amérique. La culture la propage partout dans les régions chaudes, mais l'espèce est, au fond, originaire de l'Amérique, et plusieurs de ses congénères ont été signalées à l'état sauvage au Brésil.

2. Anacardium Rhinocarpus DC., *Prodr.*, II, p. 62.

Rhinocarpus excelsa Bert. ined., HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, p. 6, t. 601.

Vulgo : *Caracoli* dans la vallée du Magdalena, *Aspave* à Panama et à Santa-Marta, etc.

Croît dans la vallée supérieure et inférieure du Magdalena et en d'autres lieux de la zone chaude (Tr.) ; Panama (Seemann, n. 551).

Cette plante appartient certainement au genre *Anacardium*. Elle forme un arbre magnifique dans les régions chaudes, où son bois est très-apprécié.

II. — MANGIFERA.

Endl., *Gen.*, n° 5915.

1. Mangifera indica Lin.; DC., *loc. cit.*, p. 63 ; Blume, *Mus. Lugd.-batav.*, I, p. 193.

Vulgo : *Mango*.

Cultivé partout dans la région chaude. Le Manguier ou notre Mango, d'origine asiatique, s'est parfaitement naturalisé en Amérique.

III. — ASTRONIUM Jacq.

Endl., *Gen.*, nº 5909.

HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, p. 3; Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, p. 423.

1. Astronium graveolens Jacq., *Amer.*, p. 261, tab. 181, f. 96; DC., *Prodr.*, II, p. 165.

β *inodorum* foliis pubescentibus, succo inodoro (non graveolente).

Vulgo : *Diomate* dans la vallée du Magdalena, *Tibigaro* dans la prov. de Socorro (Tr.).

Forêts de Carthagène (Jacquin); forêts de Santa-Marta (Bertero fide DC.). β Vallée du Magdalena et lieux chauds de la province de Socorro (Tr.); Copo, dans la prov. de Bogota (Goudot).

Le type de cette espèce laisse découler, d'après Jacquin, un suc incolore, légèrement glutineux, ressemblant à la térébenthine, mais d'une odeur nauséeuse. Comme notre variété β ne produit qu'un suc inodore (ou dans tous les cas peu odorant), lequel devient rouge par la dessiccation, nous avons hésité si nous ne devions pas considérer cette plante comme une espèce distincte. Ses feuilles pubescentes et non glabres, ses fruits atténués et aigus au lieu d'être obtus, comme les décrit et les figure Jacquin, semblaient justifier cette séparation spécifique. Mais, d'une part, la pubescence nous paraît être dans ces plantes un caractère de peu d'importance, et, d'autre part, Kunth et De Candolle, qui doivent avoir vu des exemplaires de l'*Astronium* du bas Magdalena ou de Santa-Martha, en indiquent l'un et l'autre le fruit comme aigu. En présence de ces contradictions sur les caractères du type, nous avons cru devoir réserver la solution de nos doutes aux botanistes qui pourront comparer notre plante avec celle de Jacquin. L'*Astronium fraxinifolium* Schott. est peut-être un synonyme de l'*A. graveolens.*

IV. — RHUS L.

Endl., *Gen.*, nº 5905.

1. Rhus juglandifolia Willd.; HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, p. 8, tab. 603 et 604; DC., *Prodr.*, II, p. 68.

Rhus Lindeniana Turcz., in *Bull. Mosc.* (1858), p. 468.

Vulgo : *Pedro Hernandez* dans la province de Mariquita;

Manzanillo dans celle d'Antioquia; *Fresno* ou *Ajicito* (Tr.); *Caspi* à Pasto (Bonpland).

Partout dans la région chaude, Magdalena, Antioquia, Cauca, Pasto, etc., jusqu'à 2000 mètres d'altitude au-dessus du niveau de la mer (Tr.); Popayan (Bonpland); Ibagué, Combeyma (Goudot); montagnes inférieures de la Sierra Nevada de Santa-Marta (Purdie). — Mexique, Venezuela, Equateur.

L'aire géographique de cette plante est très-étendue. L'arbre se plaît surtout dans les forêts tempérées.

La plante mexicaine nommée *Rhus Lindeniana* par Turczaninow n'est autre chose que le *Rhus juglandifolia*.

Le *Rhus juglandifolia* exerce une action curieuse sur l'homme: l'ombre seulement de l'arbre ou ses émanations, son contact, son approche, la fumée de son bois, produisent, suivant les individus, une irritation avec gonflement accompagné de démangeaisons. L'intensité de ces accidents est presque nulle pour certaines personnes, plus ou moins grave pour d'autres. L'un de nous a éprouvé ces effets en récoltant et en desséchant la plante; même action sur une autre personne qui l'avait touchée. Les gens du pays combattent ces affections en faisant des frictions avec de la graisse ou avec de la crème. L'action physiologique de cette plante pourrait être utilisée dans plusieurs cas morbides.

2. Rhus Sauco Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e série, VII, p. 367; Walp., *Ann.*, I, p. 200.

Vulgo : *Sauco* (Goudot).

Cordillère orientale des Andes de Bogota (Goudot).

Le nom vulgaire de cette plante, qui sert d'épithète à l'espèce, est *Sauco*, qui veut dire *Sureau*, et pas *Samo*, comme M. Tulasne a lu dans les étiquettes de Goudot. Nous rectifions donc, dans ce sens, le nom spécifique.

Le *Rhus arborescens* de DC. (*Toxicodendron arborescens* Mill., *Dict.*, n. 9), originaire de Carthagène, et cité dans le *Prodromus*, n'appartient pas au genre *Rhus*, mais au genre *Amyris*.

V. — SCHINUS L.

Endl., *Gen.*, n° 5901.

1. Schinus Molle L.; DC., *Prodr.*, II, p. 74.

β. *Areira* DC., *loc. cit.*

Schinus Areira Lin., *Sp.*, p. 1467; *Molle* Clus., *Cur. post.*, 94, ic.

Vulgo : *Muelle* et *Pimiento* (Tr.)

Dans les plateaux subandins entre 1500 et 2800 mètres d'altitude au-dessus du niveau de la mer (Tr.); Cordillère orientale (Goudot). Plaines de Suta-Marchan, prov. de Tunja (Purdie). — Mexique, Équateur, Pérou, etc.

Le *Schinus Areira* de Linné a été considéré par DC. comme une simple variété du *Schinus Molle* Lin. Cette variété diffère du type principalement par ses folioles presque entières (tout au plus dentées au sommet) au lieu d'être régulièrement dentées. Elle forme un petit arbre élégant, rappelant les Saules pleureurs, mais à feuillage glauque. Notre variété habite le long des Andes tempérées jusque dans la Bolivie ; tandis que le type est plutôt une plante du Brésil méridional, de Buenos-Ayres, c'est-à-dire de la région orientale chaude du continent américain.

VI. — MAURIA Kunth.

Endl., *Gen.*, n° 5903 ; Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, p. 425.

L'estivation des pétales est à peu près valvaire, les pointes seules étant légèrement imbriquées par leurs bords. Ce caractère suffirait au besoin pour distinguer les *Mauria* des *Rhus*.

Les étamines des fleurs femelles, bien qu'en apparence normalement développées, ont les anthères complétement dépourvues de pollen.

1. Mauria simplicifolia HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VIII, 13, tab. 650 ; DC., *Prodr.*, II, p. 73.

Duvaua pleuropogon Turcz., in *Bull. Soc. imp. Mosc.* (ann. 1858), n. II, p. 467.

Près des hauteurs du Gallego, dans les forêts du Quindio (Tr.) ; ibid. Bonpland herb. prop. ; entre Ibagué et Cartago (Goudot) ; Tambalo, prov. de Popayan (Hartweg, n. 1199) ; Sierra Nevada de Rio-Hacha, alt. 3000 mètr. (Schlim, n. 797).

Les exemplaires récoltés par Schlim ne diffèrent de ceux du *Mauria simplicifolia* de Bonpland que par des paquets de poils qui s'observent à la face inférieure des feuilles, principalement le long de la nervure médiane. Mais ces paquets de poils ne nous semblent pas devoir être considérés comme caractère spécifique, parce qu'ils nous ont paru dépendre d'une piqûre d'insecte.

2. MAURIA PUBERULA Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3ᵉ sér., VI, p. 363; Walp., *Ann.*, I, p. 199.

Mauria heterophylla Benth., *Pl. Hartwg.*, 168, non HBK.

Vulgo : *Sarno* à Ubala (Tr.), *Caspi* à Popayan (Hartweg).

San-Miguel, prov. de Rio-Hacha, altit. 2000 mètres (Linden, n. 1635); Ubala, Quetame, Susumuco, etc., Cordillère orientale des Andes de Bogota, entre 1000-1800 mètres d'altitude au-dessus de la mer (Tr.); Santa-Marta (Purdie sous le nom de *M. heterophylla*, dans l'herb. de Kew.); Rio-Balanco, prov. de Popayan (Hartweg, nº 306).

Nos exemplaires de la Cordillère de Bogota s'écartent légèrement du type par des rameaux moins pubescents et des poils moins abondants dans les aisselles des nervures secondaires, sur la face inférieure des feuilles; l'ensemble des autres caractères indique l'identité spécifique de ces formes. Même concordance générale entre le type et les exemplaires du Quindio ; seulement ces derniers ont les aisselles des nervures dépourvues de poils.

Cette espèce est très-voisine du *Mauria suaveolens* Pœpp. et Endl., *Nov. Gen. et Sp. pl. Chil.*, III, p. 177; Walp., *Rep.*, V, p. 413; peut-être la connaissance plus approfondie des deux plantes pourra-t-elle induire à les réunir sous le même nom spécifique.

L'herbier de Kew renferme, sous le nom de *Mauria heterophylla* HBK., une plante récoltée à Santa-Marta par Purdie, et une autre dans la prov. de Popayan par Hartweg, qui nous semblent devoir être plutôt rapportées au *Mauria puberula*, par leurs folioles plus grandes, plus membraneuses, acuminées, etc. Le *Mauria heterophylla* de Kunth est au contraire une plante du Pérou, dont les folioles sont relativement petites, coriaces, obtuses, émarginées, très-glabres, etc.

3. MAURIA BIRRINGO Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3ᵉ sér., VI, p. 365; Walp., *Ann.*, I, p. 199.

Vulgo : *Birringo* (Goudot), *Pedro Hernandez* à Ibagué (Tr.).

Meseta de la Herradura, vallée du Magdalena, et Cuesta del Tolima, Ibagué (Goudot); Fusagasuga (Tr.).

Les exemplaires n. 462 de Funck et Schlim, venant des hauteurs de la Cruz, prov. d'Ocaña, ressemblent beaucoup à ceux du *Mauria Birringo*; mais ils en diffèrent par des folioles plus petites et le plus souvent au nombre de 4 paires au lieu de 3, ainsi que par des fleurs un peu plus grandes et disposées en panicules plus cymeuses, moins lâches et moins divariquées.

D'après Schlim, cette plante produit une maladie de la peau appelée, par comparaison sans doute, *Carate ;* c'est-à-dire que ses propriétés sont analogues à celles que nous avons signalées chez le *Rhus juglandifolia*, enflure de la peau accompagnée de démangeaison.

4. MAURIA SEEMANNI Pl. et OErst. mss.

Moschoxylon veraguasense Seemann, *Bot. of Herald*, I, p. 93, ex specim. authentico.

Arbor, ramis glabris, foliis imparipinnatis, 3 v. 2-jugis (supremis interdum 1-jugis v. unifoliatis), rachi tereti ad axillas petiolulorum piloso v. puberulo-barbata, foliolis lanceolato-oblongis basi inæquali acutiuscula in petiolulum attenuatis apice acute cuspidatis margine tenui integris subundulato-crispulis glaberrinis rigide membranaceis reticulato-venosis, cymis terminalibus foliis brevioribus pluries dichotome divisis, floribus pedicellatis more generis decandris, masculis parvis femineis paullo majoribus, ovario accreto (in fructum abeunte) ovoideo v. elliptico glabro.

Forma typica α : foliolis in cuspidem brevem acutam sæpe obliquam productis, nervatione insigniter prominente.

Forma β : foliolis breviter et obtusiuscule acuminatis, nervorum venarumque reticulo minus prominente.

Forma γ foliolis obtuse et interdum obsolete acuminatis, acumine sæpe emarginato, nervis secundariis minus crebris (utrinque circiter 10-12), reticulo nervationis minus prominente.

α, Veraguas, volcan de Chiriqui (Seemann); entre Cartago et Candelaria, république de Costa-Rica, alt. 2000-3500 mètres (OErsted); β et γ, Nouvelle-Grenade (Triana).

Le type de cette espèce rappelle très-exactement, par son feuillage, l'état ou forme la plus ordinaire du *Pistacia Terebinthus.* Ses folioles varient, du reste, pour leur grandeur, entre 4 et 10 centimètres de long, sur 2 ou 4 centimètres de large, pour la forme, entre l'ovale et l'oblong, mais avec prédominance de l'état lancéolé-oblong.

Nous avons cru devoir rapporter à ce type comme simples formes et sans leur donner même des noms de variétés, deux exemplaires récoltés à la Nouvelle-Grenade, et qui se rattachent à cette espèce de plus près

qu'au *Mauria Birringo*. Du reste, si l'on considère combien, en Europe, varient, surtout pour le feuillage, nos Pistachiers sauvages et surtout le Pistachier cultivé, on demeure convaincu que la multiplication des fausses espèces pourrait résulter pour les Térébinthacées exotiques, de l'étude exclusive des exemplaires d'herbier, représentant peut-être des rameaux polymorphes du même arbre.

5. Mauria ovalifolia Turcz., in *Bull. Soc. Mosc.* (ann. 1858), p. 467.

Endroits humides de la prov. de Pamplona, altit. 2600 mètres (Linden, n. 716).

La panicule entièrement lâche distingue surtout cette espèce de ses congénères les plus voisines, et particulièrement du *Mauria Birringo* Tul.

6. Mauria ferruginea Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e série, VI, p. 366; Walp., *Ann.*, I, p. 199.

Forêts du Quindio, altit. 1400-2300 mètres (Triana); Chuscal-Redondo, au Quindio (Goudot).

Espèce remarquable entre toutes celles du genre, par la pubescence rougeâtre qui recouvre les rameaux, les inflorescences et la face inférieure des feuilles.

VII. — TAPIRIA Juss.

Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, 423.

Tapirira Aubl., *Guy*, I, 470, tab. 188 (exclus. analys.; fructus ad stirpem alienam spectant).

Il y a longtemps que l'un de nous, à l'occasion d'études sur la Flore de l'Afrique occidentale, eut l'occasion de reconnaître chez les plantes confondues avec les *Spondias*, ou plus ou moins indéterminées dans les herbiers, des espèces du genre *Tapiria*, genre qu'une méprise d'Aublet rendait à peu près incompréhensible aux botanistes. En attribuant, en effet, à son *Tapiria guyanensis* des fruits capsulaires à cinq valves, Aublet commit un de ces contre-sens qui, plus d'une fois, ont fait de ses descriptions et de ses figures d'indéchiffrables énigmes. Heureusement son herbier permit de rectifier l'erreur en nous montrant l'exemplaire florifère d'une plante dont l'herbier Hooker renfermait les fleurs et les fruits. Ces fruits, uniloculaires et indéhiscents, constituent de petites drupes à noyau crustacé, dont le sommet porte, plus ou moins visibles,

les traces de quatre ou cinq points stigmatiques, indice de la présence de 4 ou 5 carpelles dont un seul comprend une cavité distincte, répondant à l'ovaire fertile. Chez les fleurs mâles, cinq pointes rapprochées dans une dépression du réceptacle floral, représentant également les rudiments avortés de ce pistil à cinq parties.

Par ces caractères du pistil à quatre ou cinq styles, le *Tapiria* se rapproche, non-seulement des vrais *Spondias*, mais surtout des types *Poupartia*, *Cyrtocarpa* HBK. (*Dasycarya* Liebm.), *Odina* Roxb., *Sclerocarya* Hochst, *Lanneona* Delile, lesquels, examinés d'une manière comparative, pourront bien être fondus dans un même groupe générique où rentreraient également les *Spondias microcarpa* et *Birrea* de la flore de Sénégambie. Chez ces derniers types, le fruit comprend parfois 2 loges et le nombre des points stigmatiques se réduit souvent à trois ou deux.

1. Tapiria guyanensis Aubl., *Guy.* I, p. 470, tab. 888 (sub. *Tapirira* et exclus fig. analyt. fructus).

Mauria? (Tapirioides) *multiflora* Mart., *herb. bras.*, n. 1274; Benth., in Hook. *Kew. Gard. Misc.*, IV, p. 14; Walp., *loc. cit.*, IV, 446.

Comocladia tapaculo HBK., *loc. cit.*; DC., *loc. cit.*, 66.

Llanos de San-Martin, Acacias, alt. 250 mètres (Triana). Specimen floriferum; *ibid.* Jiramena, alt. 300 mètres (Tr.); specimina fructibus immaturis.

Arbor. Rami punctis numerosis conspersi, apice interdum sicut folia novella inflorescentiaque pube adpressa tenui induti, nunc glabri. Foliola oblongo-elliptica in acumen obtusiusculum v. emarginatum producta. Paniculæ axillares folia superantes, nunc illis breviores. Flores minuti, numerosissimi, breviter pedicellati v. subsessiles, adpresse et sparse pilosuli v. glabrescentes. Petala ovata, obtusa, demum revoluto-patentia, sæpius planiuscula v. vix concava. Fructus immaturi ellipsoidei, circiter 6-8 millim. longi, apice irregulariter polyedrice subtruncati, leviter 3 v. 5-costati, costis obsoletis forsan in fructu magis evoluto evanidis, punctis stigmaticis in vertice fructus minutis sed manifestis.

Comme type de l'espèce appelée ici *Tapiria guyanensis*, nous prenons une plante récoltée à Surinam par Kegel (jadis jardinier chef du jardin

botanique de Halle), et, d'autre part, une plante déterminée provisoirementpar M. Sagot, *Spondias... Mauria multiflora* Mart. (Sagot, herb. n. 197). C'est aussi probablement à la même espèce que se rapportent le *Bursera bahiensis* de Salzmann (Bahia, in collibus) et le *Joncquetia paniculata* Willd., récolté près de Rio-de-Janeiro par Guillemin (herb. Cambessèdes), par Houllet (herb. Planch.), et plus tard par Vauthier (n. 438). On pourrait signaler entre ces plantes quelques différences pour la grandeur des folioles, la pubescence des parties jeunes, la forme un peu concave ou presque plane des pétales, mais tout cela ne semble pas devoir caractériser des espèces bien définies.

Quant à la grosseur des fruits, nous ne pouvons en rien dire d'une manière précise, faute d'en avoir vu un seul à maturité.

Il faudrait se garder de confondre avec les fruits véritables qui renferment un ovule suspendu, des espèces de vésicules pisiformes à parois épaisses, surmontées d'une pointe courte et obtuse qui se trouvent çà et là sur les fleurs (mâles ?) des exemplaires cités du Llano de San-Martin. Ces productions anomales sont évidemment des galles provenant de la piqûre de quelque insecte et donnant probablement au rudiment du pistil un développement insolite.

2. Tapiria myriantha †. Ramis petiolis rachibusque pube adpressissima quasi pulveracea pallida ochracea indutis, foliis cum impari trijugis, foliolis petiolulatis obovato-oblongis ampliusculis (12-20 centim. longis, 5-8 centim. latis) basi inæquali acutiusculis apice cuspidatis acutis, nervis secundariis patentibus marginem versus laxe arcuato-connexis, paniculis axillaribus amplis ramosissimis nudis, floribus innumeris minutis breviter pedicellatis, calycis pilosuli laciniis ovatis, petalis anguste oblongis naviculari-concavis apice contractis et eroso-dentatis haud reflexis calyce 3-4-plo longioribus glabris, staminibus (10) petala vix excedentibus, pistilli rudimentis (in floribus masculis) 5 styliformibus.

Port de Buenaventura, sur la côte du Pacifique, prov. du Choco (Tr.).

Evidemment congénère du *Tapiria guyanensis*, mais s'en distinguant aisément par ses folioles plus grandes, dont le prolongement aigu n'est jamais émarginé, et surtout par ses pétales plus étroits, dressés (non réfléchis), dont le sommet se contracte en pointe légèrement érodée-dentée.

VIII. — SPONDIAS L.

Endl., *Gen.*, n° 5920.

L'estivation valvaire des pétales est un des caractères essentiels de ce genre. C'est pour cela que le *Poupartia* de Commerson, dont les pétales sont imbriqués, rentrerait plutôt dans l'*Odina* de Roxburgh que parmi les vrais *Spondias*.

Les feuilles des vrais *Spondias* présentent une nervure marginale qui manque chez les *Odina* et les *Tapiria*.

1. Spondias purpurea L.; DC., *Prodr.*, I, p. 75.

Spondias Myrobolanus Jacq.

Spondias Monbin Lin.; Turpin, *Dict. des sc. nat.*, Atl. bot., tab. 263.

Vulgo : *Ciruelo calentano.*

Abonde dans la région chaude (Tr.); Panama (Seemann).

2. Spondias lutea Lin.; DC., *Prodr.*, I, p. 75.

Spondias brasiliensis Mart., herb. Fl. bras., n. 1273.

Spondias graveolens Mac-Fadyen.

Vulgo : *Hobo* ou *Jobo*.

Dans la région chaude (Tr.). Puerto de Ocaña, sur les bords du Magdalena (Hartweg) ; Chagres (Fendler, n. 141).

Le fruit de cette espèce, plus odorant que celui de l'espèce précédente, est très-acide et ne se mange pas. L'écorce de la plante produit une sorte de liége plus dur que le liége ordinaire et sans élasticité, mais qui se coupe facilement avec un instrument tranchant. On l'emploie quelquefois pour fabriquer de petits objets de curiosité.

Subordo II. — BURSEREÆ.

Burseraceæ Kunth. — Benth. et J. D. Hook. (exclus. gen. et sectione tota *Amyridearum*).

Les loges de l'ovaire biovulées, les graines suspendues avec le raphé ventral (et par conséquent non résupinées), l'absence à peu près générale

de ponctuations transparentes, la présence presque constante de nucules formées par un endocarpe crustacé, tel est l'ensemble de traits qui caractérise assez nettement cette sous-famille. Aucun des arbres ou arbustes qu'elle renferme ne paraît avoir les propriétés malfaisantes que présentent diverses Anacardiées : leurs produits sont des résines aromatiques ou stimulantes, telles que l'encens, l'oliban, la tacahamaque, etc.

La séparation en valves de l'épicarpe, ou mieux de l'écorce du fruit, qui laisse à nu les nucules endocarpiques, souvent revêtues d'une couche pulpeuse de mésocarpe, se produit dans le plus grand nombre des types, sans fournir néanmoins un caractère absolument général de la sous-famille. Pas plus que MM. Bentham et Hooker, nous ne l'avons constatée chez les fruits d'*Icica*, bien qu'elle y soit habituellement signalée.

IX. — ICICA Aubl. (1).

Endl., *Gen.*, n° 5932. — Blume, *Mus. bot. Lugd.-bat.*, I, p. 207.

Burseræ sp., Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, p. 324.

L'estivation valvaire de la corolle et des carpelles indéhiscents nous paraissent être des caractères assez importants pour distinguer ce genre du *Bursera*, auquel voudraient le joindre MM. Bentham et J. D. Hooker.

1. Icica guyanensis Aubl., *Guy.*, I, t. 131.

Icica heptaphylla Aubl., *loc. cit.*, p. 337, tab. 130.

Icica Tacahamaca HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, 33.

Icica Salzmannii, Turcz., *loc. cit.*

Icica surinamensis Miq., *Stirp. Surinam. select.*, 65.

Llanos de San-Martin, Apiai, alt. 300 mètres (Tr.).

(1) Après examen de la plante de Java appelée par Burmann *Protium javanicum*, nous penchons à croire que M. Marchand (*Burséracées*, p. 5) a raison de considérer les *Icica* comme de simples synonymes de ce type. Mais comme le *Protium* a été très-mal décrit par Burmann et n'avait pas trouvé place, à titre de genre, dans les ouvrages de Linné, lorsque Aublet a décrit son genre *Icica*, nous n'osons pas bouleverser toute la nomenclature des nombreux *Icica* connus pour leur imposer le nom de *Protium*. Dans de tels cas, en effet, il vaut mieux, il nous semble, ne pas appliquer dans toute sa rigueur la loi de la priorité, et ne pas débaptiser trente espèces au profit d'une seule. D'ailleurs, comme les *Icica* ont habituellement des fleurs construites sur le type quaternaire, tandis que le *Protium*, bien que décrit par Burmann comme ayant quatre pétales, en a presque toujours cinq, il y aura lieu peut-être à tenir distincts les deux types *Icica* et *Protium*, au moins à titre de sous-genres : c'est une question que M. Marchand pourra décider lorsqu'il publiera de nouvelles études sur ce sujet.

Nos exemplaires de la Nouvelle-Grenade répondent à ceux de l'*Icica heptaphylla* de l'herbier d'Aublet. Ces mêmes exemplaires, comparés à l'*Icica guyanensis* et à la plante récoltée et déterminée ainsi par M. Sagot (herb. n. 797), ne s'en écartent que par le nombre de folioles, qui est le plus souvent de 5 à 7, au lieu d'être de 3 à 5. Est-ce bien là un signe de diversité spécifique? Nous en doutons d'autant plus que le chiffre des folioles semble, dans ce genre, être sujet à varier dans des limites assez larges, et nous sommes portés à regarder les *Icica guyanensis* et *I. heptaphylla* comme des formes d'un même type spécifique.

2. Icica Aracouchini Aubl., *loc. cit.*, p. 344, t. 133.

Icica heterophylla DC., *loc. cit.*, p. 77.
Amyris heterophylla Willd., *Sp.*, II, p. 335.
Icica Trianensis Marchd., in herb. Mus. par.

Glaberrima, foliis cum impari 2-1-jugis, petiolis secundariis gracilibus, foliolis oblongis basi leviter obliqua acutiusculis apice in cuspidem angustam longiusculam obtusatam abrupte contractis rigide chartaceis nitidis, nervis secundariis patentibus leviter arcuatis, cymis fructiferis axillaribus folio pluries brevioribus petioli partem indivisam excedentibus parce et laxe ramosis gracilibus, fructibus trigono-ovoideis (carpello unico tunc evoluto) rarius compresso et bisulco-ovoideis glaberrimis, stylo minuto mucronulatis.

Llanos de San-Martin, Apiai, alt. 300 mètres (Tr.); San-Gabriel da Cachoeira (Spruce, n 2179); San-Carlos de R. Negro (Spruce, n. 3679).

Folia circiter 10-15 centim. longa, 3-5 centim. lata. Fructus immaturi 12-15 millim. longi.

Facile à distinguer de l'*Icica Tacahamaca* et de ses analogues, par la forme du cuspis terminal des folioles et par les cymes axillaires plus longues et plus lâches. Ses affinités les plus intimes sont avec l'*Icica Spruceana* Benth., qui s'en distingue par ses rameaux, ses pétioles et la nervure médiane des feuilles pubescentes, et par le défaut d'articulation des folioles.

3. Icica insignis †. Glabra, foliis amplis cum impari 4-5-jugis, foliolis anguste oblongis (10-15 centim. longis, 3-4 centim. latis) basi inæquali hinc subacutis apice in cuspidem angustam linearem caudiformem exquisite productis margine integro exsiccatione subundulatis elevato-penninerviis laxe reticulato-venosis, spicis axillaribus pedunculatis petioli parte nuda brevioribus, simplicibus v. parce ramosis, floribus sessilibus, calyce 5-dentato, petalis 5 triangulari-linearibus, staminibus (in flore abortu femineo) 10 (?) fructibus (immaturis) trigono v. cymbiformi-ovoideis v. rarius ovoideis (carpellorum 2 evolutione), oliva majore crassioribus, exsiccatis extus alte rugosis glabris mono- v. dipyrenis.

Llano de San-Martin, Villavicencio, à l'orient des Andes de Bogota, alt. 460 mètres (Tr.).

Très-belle et très-remarquable espèce. Ses feuilles rappellent celles de quelques *Brownea*. Cuspis des feuilles de 10 à 20 millim. sur à peine 1 millimètre de largeur. Les fruits, le plus souvent réfléchis sur l'axe principal de l'inflorescence, ressemblent à ceux de certains *Carya*.

4. Icica macrophylla HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, p. 33; DC., *Prodr.*, II, p. 77.

Vulgo : *Guacamayo* (Tr.) *Gucharaco hediondo* (Humboldt et Bonpland).

Près de Cundai, dans la vallée du Magdalena, alt. 500 mètres (Tr.) ; Mariquita (Humboldt et Bonpland) ; Chaparral (Goudot).

Les fruits (relativement petits) de cette belle espèce comptent de 1 à 5 carpelles, suivant que leur développement s'est fait avec plus ou moins de régularité. Dans le seul embryon que nous ayons vu (avant son entier développement), les cotylédons nous ont paru être entiers.

5. Icica Carana HBK., *loc. cit.*, p. 34 ; DC., *loc. cit.*, p. 78.

Sur les bords de l'Orénoque (Humb. et Bonpl.).

C'est à cette espèce qu'on attribue généralement la résine caragne des anciens auteurs de matière médicale, laquelle, d'après les remarques de M. G. Planchon, est autre que la résine caragne actuelle du commerce. Mais nous n'oserions dire que la vraie caragne dérive uniquement de l'*Icica Caraña*. Il est probable que d'autres espèces d'*Icica* contribuent à la fournir. L'*Icica Copal* Rich. est synonyme du *Pistacia Simarruba* Mill., *Dict.*

X. — CREPIDOSPERMUM J. D. Hook.

In Benth. et J. D. Hook., *Gen. pl.*, I, 325.

1. Crepidospermum Goudotianum.

Icica Goudotiana Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e série, VII, (ann. 1847), p. 372; Walp., *Ann.*, I, p. 201.

Crepidospermum Sprucei Hook., *loc. cit.*

Vallée du haut Orénoque (Goudot).

2. Crepidospermum rhoifolium.

Hedwigia rhoifolia Benth., in Hook., *Journ. of Bot.*, 3e sér., IV, p. 17.

Llanos de San-Martin, alt. 300 mètres (Tr.).

Les graines de cette espèce s'éloignent de la structure typique, en ce sens que les cotylédons, au lieu d'être pliés en deux vers le milieu de leur longueur, présentent chacun une partie charnue occupant toute la longueur de la graine, et un petit appendice demi-foliacé qui se replie en avant, en se rabattant sur la principale masse cotylédonaire. C'est ce qu'ont très-bien vu MM. Bentham et Oliver, qui ont examiné, à notre demande, les graines d'*Hedwigia rhoifolia*, et ce que nous avons vérifié sur nos échantillons néo-granadins de la même plante. C'est ce que nous avons pu voir aussi chez une plante de la Guyane très-voisine de notre *Crepidospermum rhoifolium*, et que M. Marchand appelle, dans l'herbier du Muséum, *Crepidospermum guyanense*. Mais ce caractère n'implique qu'une différence de degré entre les graines de ces deux espèces et le *Crepidospermum* type; et comme toutes ces plantes diffèrent des vrais *Icica* par leurs feuilles dentées (au lieu d'être entières), nous les conservons (les *C. rhoifolium* et *C. guyanense*) dans le genre *Crepidospermum*, où peut-être il faudrait en faire une section spéciale (*Hemicrepidospermum*) caractérisée par ces mots : *Cotyledonibus parte infra crassa rectiusculis appendice brevi subfoliacea in parte crassa replicato-incumbente.*

Le *Crepidospermum rhoifolium* est remarquable par la présence de deux côtes nerviformes arquées, dessinées en relief sur les côtés de ses carpelles. Ces côtes semblent manquer chez le *Crepidospermum guyanense*, dont les fruits mûrs montrent clairement la séparation de l'écorce péricarpienne (épicarpe et mésocarpe) d'avec les ossicules intérieurs (endocarpe).

XI. — HEDWIGIA Swartz.

Endl., *Gen.*, nº 5937. — Blum., *Mus. Lugd.-bat.*, I, 226; Benth. et J. D. Hook. *Gen.*, I, 326.

Le disque des fleurs femelles dans notre plante de Panama est subglobuleux, marqué de sillons longitudinaux, et renferme dans une dépression de son sommet un ovaire à style court, qui fait seul saillie hors de la fossette du disque.

Si Blume n'a vu dans les fleurs de l'*Hedwigia balsamifera* qu'un disque en forme d'anneau étroit avec 8 mamelons glanduliformes, alternant avec autant d'étamines, c'est qu'il n'aura eu sous les yeux que des fleurs mâles, chez lesquelles le disque est très-différent de ce qu'il est chez les fleurs femelles.

1. Hedwigia balsamifera Swartz, *Fl. ind. occid.*, II, p. 670, t. 13; DC., *loc. cit.*, 80.

Caproxylon Hedwigii Tuss., *Pl. des Antill.*, IV, t. 30.

Glabra, foliis cum impari 4-jugis, foliolis oblongis basi acutiusculis apice cuspidatis acutis margine integris rigide chartaceis exsiccatione fusco rubescentibus, paniculis axillaribus folio pluries brevioribus, floribus breviter et crasse pedicellatis, corolla 5-fida extus et ad margines puberula, staminibus, in fl. fem. sub disco globoso crasso 10, filamentis brevissimis, in fl. masc. 5-6 (v. forsan ultra) filamentis brevibus antheræ subæquilongis.

Dans les forêts, près de la ville de Panama (Sutton-Hayes, n. 342).

Arbor 30-40 ped. alta. Foliorum petioli teretes. Foliola (verisimiliter numero varia) breviter petiolulata 10-15 centim. longa. Panicula in specimine unico a basi divisa, parce ramosa, floribus cymoso-subglomeratis.

Calyx cupularis, 5-dentatus. Corollæ petala 5 inferne in tubum concreta, superne subvalvata v. leviter introflexo-imbricata, lineari-oblonga erectiuscula, apicibus cucullato-introflexis.

Insertio hypogyna!

Stamina 10 (in flore forsan femineo abortiva) libera sub ovario

inserta : filamenta brevissima ; antheræ (effetæ?) filamento continuæ, ovato-oblongæ, connectivo angusto inferne latiore, loculis 2 angustis laterali-introrsis intus rima verticali dehiscentibus.

Discus hypogynus crassissimus, subglobosus (ovarium mentiens) extus pluricostatus, in fovea apicali ovarium alte immersum semi-occultante. Ovarium globoso-ovoideum, in tuberculum mamillarem (styli rudimentum) productum. Stigmata..... Loculi..... non rite visi. — *Flores masc.* Calyx et corolla fem. Stamina 5 (v. forsan interdum 6 et ultra) hypogyna. Filamenta angusta antheris subæquilonga. Antheræ ovatæ, crassiores, loculis tumidis, rima laterali introrsa dehiscentibus, connectivo lineari dorso magis conspicuo. Discus nullus nisi pro disco habeas (quod probabiliter verum est) massam carnosam ovoideam ovarii abortivi vicem in centro floris gerente.

XII. — BURSERA Jacq.

Endl., *Gen.*, n° 5933. — Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, 324 (exclus. *Marignia* et *Icica*).

Des synonymes que MM. Bentham et J. D. Hooker attribuent au genre *Bursera*, nous ne conservons que celui d'*Elaphrium*, encore même en distinguant deux groupes, correspondant aux deux genres primitifs. Ces groupes se distinguent facilement, à première vue, par les pétioles des feuilles, aptères dans l'un, ailés dans l'autre. Nous croyons au contraire devoir tenir les *Icica* comme genre à part, à cause de leur port et leur faciès sur le vivant, de leurs fruits qui ne s'ouvrent pas, de leurs feuilles persistantes, et surtout de leurs pétales à estivation valvaire.

Subgen. 1. — BURSERA.

Ossicula in fructu 1-2-3, exsiccata undique nuda. Foliorum petiolus communis nudus.

1. Bursera gummifera Jacq., *Am.*, p. 94, tab. 65; DC., *Prodr.*, II, p. 78. — Turp., *Dict. des sc. nat.*, Atl. bot., tab. 264-265.

Carthagène (Jacquin) ; Panama (Duchassaing).

La plante de Duchassaing n'est rapportée ici qu'avec doute, à cause

de ses feuilles plus acuminées que chez le type, mais ses fruits semblent établir clairement l'identité entre les deux.

2. Bursera integerrima.

Elaphrium integerrimum Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e série, VI, p. 368; Walp., *Ann.*, I, p. 201.

Vulgo : *Carate* ou *Caratero* (Tr.).

Vallée du Magdalena, alt. 400 mètres (Tr.); alto del Machin, Quindio (Goudot). — Colonie Tovar, Venezuela (Fendler, n. 1936).

Nous inclinons à croire que les deux espèces précédentes n'en forment en réalité qu'une seule; cependant nous n'osons pas les réunir ici, n'ayant pas eu de documents assez complets des deux plantes. Il est difficile d'obtenir des exemplaires de ces *Bursera*, à cause de la caducité des feuilles et de leur chute périodique alternant avec la floraison.

Subgen. 2. — ELAPHRIUM.

Ossiculum in fructu solitarium, basi (etiam in statu sicco) cupula carnosa arilliformi suffultum. Petioli marginato-alati.

3. Bursera graveolens.

Elaphrium graveolens HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, p. 31.

Vulgo : *Crispin caraña* (Bonpland), *Sasafras* (Tr.).

Dans la vallée du Magdalena jusqu'à la hauteur de 1400 mètres (Goudot, Tr.); San-Bartolome, *ibid.* (Bonpland).

Les exemplaires du *B. graveolens*, récoltés par Goudot sur les bords du Magdalena, ont les folioles plus petites et les ailes pétiolaires moins larges que celles du type, ce qui montre que ce caractère est variable dans l'espèce.

4. Bursera Tatamaco.

Elaphrium Tatamaco Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e sér., VI, p. 368; Walp., *Ann.*, I, p. 20.

Vulgo : *Tatamaco* (Goudot).

Santa-Marta (Goudot).

Espèce très-voisine du *Bursera graveolens*, dont elle diffère principale-

ment par le pétiole commun à peine ailé, et par les dents des folioles tronquées et non arrondies.

5. Bursera tomentosa.

Elaphrium tomentosum Jacq., *Am.*, p. 105, tab. 71, f. 1-3.

Elaphrium Jacquinianum HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, 23, t. 613.

Vulgo : *Tatamaco.*

Vallée du Magdalena, près de Piedras, de Honda, etc., à l'alt. de 400 mètres (Tr.); Piedras, Coyaima (Goudot). — Venezuela, col. Tovar (Fendler, n. 169).

Les exemplaires de l'*Elaphrium Jacquinianum* HBK., auxquels répondent les nôtres du Magdalena, ne nous semblent pas différer spécifiquement de la plante décrite et figurée par Jacquin, sous le nom d'*Elaphrium tomentosum.* Nous adoptons donc ce dernier nom spécifique.

6. Bursera glabra.

Elaphrium glabrum Jacq., *Am.*, p. 106, tab. 71, f. 4; DC., *Prodr.*, I, p. 724.

Près de Xiximanie, faubourg de Carthagène (Jacquin).

Cet arbrisseau, d'après Jacquin, a le port du *Bursera tomentosa* : les feuilles sont peu ailées, très-lisses, à folioles ovales-lancéolées, irrégulièrement crénelées.

RUTACEÆ.

Benth. et J. D. Hooker, *Gen.*, I, 278 (adjecta sect. *Amyridearum*).

Diosmeæ, Zanthoxyleæ et Aurantiaceæ, — Amyrideæ, Auct.

Nous adoptons avec une conviction complète la réunion des Aurantiacées aux Diosmées, telle qu'elle est proposée par MM. Bentham et J. D. Hooker, et nous y joignons le genre *Amyris*, que pas un caractère important ne sépare des Aurantiacées.

Trib. A. — CUSPARIEÆ, Benth. et Hook., *loc. cit.*, 283.

I. — ERYTHROCHITON Nees et Mart.

Endl., *Gen.*, n° 5992.

Erythrochiton hypophyllanthus Planch. et Lind., in *Ann. sc. nat.*, 3e sér., XIX, 75; Walp., *Ann.*, IV, 410.

Forêts de la prov. d'Ocaña (Schlim, n. 544-702); Nouvelle-Grenade (Linden).

II. — GALIPEA Aubl., Saint-Hil.

Galipea Cusparia ASH. mss.; DC., *Prodr.*, I, 731.

Bonplandia trifoliata Willd.; Humb. et Bonpl., *Pl. æquin.*, II, 59, tab. 57; HBK., *Nov. Gen. et sp.*, VI, p. 6.

San-José de Cucuta (Tr.)

III. — NAUDINIA Planch. et Lind.

Benth. et Hook., *Gen.*, p. 285.

Naudinia amabilis Planch. et Lind., in *Ann. sc. nat.*, 3e sér., XIX, 79; Walp., *Ann.*, IV, 409.

Forêts de la prov. d'Ocaña (Schlim, n. 536).

IV. — MONNIERA L.

Endl., *Gen.*, n° 5994.

Monniera trifoliata L.; DC., *Prodr.*, II, 730.

Vallée du Cauca, alt. 1000 mètr. (Tr.).

TRIB. B. — PILOCARPEÆ Bartl.

Endl., *Gen.*, p. 1152, exclus. gen. *Melicope* et *Evodia ob semina albuminosa et flores unisexuales, inter* Zanthoxyleas *collocandis*.

V. — PILOCARPUS Vahl.

Endl., *Gen.*, n° 5999.

PILOCARPUS GOUDOTIANA Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e sér., VII, 284; Walp., *Ann.*, I, 154.

Entre Ataco et Aype, dans la vallée du Magdalena (Goudot).

VI. — ESENBECKIA HBK.

Adr. Juss. in *Mém. du Mus.*, XII, 486. — Endl., *Gen.*, n. 5997. — Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, 300 (exclus. sect. 2a).

POLEMBRYUM Adr. Juss.

KUALA Karst. et Tr., in *Linnæa*, XXVIII, 429.

ESENBECKIA ALATA.

Kuala alata Karst. et Trian., *loc. cit.*

Vulgo : *Kuala-kuala* ou *Calaguala.*

β. lævis.

Kuala lævis Karst. et Trian , *loc. cit.*

Entre la Mesa, Anapoima et Ibagué, dans la vallée du Magdalena, alt. 300-1200 mètr. (Tr).

Il est possible que ces deux plantes, trop voisines l'une de l'autre, et que l'un de nous avait publiées comme espèces distinctes, ne soient que des variétés du même type spécifique, à pétiole arrondi ou plus ou moins manifestement ailé.

Notre *Esenbeckia alata* diffère principalement de l'*Esenbeckia pilocarpoides* de Kunth, du Venezuela et des Antilles, par ses feuilles presque constamment trifoliolées au lieu d'être toujours unifoliolées, par ses inflorescences moins lâches, etc. Ces différences sembleraient peut-être peu saillantes ; mais comme le fruit de l'*Esenbeckia pilocarpoides* nous est inconnu, il est préférable de réserver la question spécifique de peur de

confondre des types distincts. L'*Esenbeckia pilocarpoides* de Schott., *Fragm. bot.*, p. 9, qui est peut-être l'*Esenbeckia castanocarpa* Griseb. (Sieb. Trin., n. 34), a des fruits hérissés de longs aiguillons, comme les involucres du Châtaignier.

Un de nos exemplaires d'*Esenbeckia alata* présente un fait intéressant au point de vue morphologique. Sur une feuille trifoliolée, une des folioles latérales, très-réduite dans ses dimensions, est parfaitement continue au pétiole commun, au lieu d'être articulée sur cet organe, comme c'est normalement le cas. Or, dans les feuilles unifoliolées, l'extrémité du pétiole, aux deux côtés de l'articulation de la foliole unique, se dilate le plus souvent en deux petites dents triangulaires qui semblent être l'indice ou le rudiment des folioles qui manquent. En tout cas, nous voyons ici, comme chez beaucoup d'autres familles (Ombellifères, Synanthérées), combien sont nuancées les transitions de la feuille découpée (sans articulation entre ses parties) à la feuille vraiment composée, avec articulation.

TRIB. C. — ZANTHOXYLEÆ A. de Juss.

In *Mém. du Mus.*, XII, 497-511 (exclus. gen.).

XANTHOXYLEÆ et TODDALIEÆ Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, 281-282 (exclus. gen.).

Flores diclines. Stamina hypogyna. Ovula in loculis gemina. Semina albuminosa, testa sæpius crustacea. Folia plus minus conspicue pellucido-punctata.

Le nombre réduit des ovules et les fleurs diclines distinguent cette tribu de celle des Rutées; les graines pourvues de périsperme la séparent des Diosmées du cap de Bonne-Espérance et des Cuspariées d'Amérique; le diclinisme des fleurs est le seul caractère qui les éloigne des Boroniées d'Australie; enfin, la présence de ponctuations glanduleuses dans les feuilles empêche de les confondre avec les Térébinthacées, les Simaroubées et les Connaracées.

Quant à considérer comme deux tribus les Zanthoxylées à carpelles libres, et les Toddaliées à ovaires confluents, nous ne croyons pas devoir adopter, à ce sujet, l'opinion de MM. Bentham et Hooker, parce que des gradations insensibles rattachent, sur ce point, l'un à l'autre des types limitrophes que ce caractère tout artificiel séparerait.

Le *Brunellia*, qu'Adrien de Jussieu comprenait parmi les Zanthoxylées et que M. Bentham et J. D. Hooker comptent comme genre anomal, parmi les Simaroubées, nous semble, par l'ensemble de ses traits, se rapprocher davantage des Saxifragées-Weinmanniées.

VII. — ZANTHOXYLUM Kunth.

ASH., DC. — Adr. de Juss., Endl., *Gen.*, n° 5972 (excl. sect. *Aubertia*).

ZANTHOXYLUM et FAGARA L. Juss., *Gen.*

Subgen. I. EUZANTHOXYLUM.

Flores apetali.

Zanthoxylum Cold.; Linn., *Gen.;* Juss., *Gen.*
Fagaræ sp. Duham.; Adans.

Subgen. II. FAGARA : Flores petalis præditi.

Fagara Jacq.; Linn.; Juss., *Gen.;* Lamk.

Zanthoxylum Griseb., *Fl. Brit. W. Ind. isl.*, I, p. 138, non L., *Gen.*

Zanthoxyli sp. Linn., *Spec.* (pro parte, nempe quoad synon. Catesb. non quoad synonym. Colden.).

Pour renfermer le genre *Zanthoxylum* dans des limites à la fois larges et naturelles, il faut le comprendre à peu près comme Kunth, Aug. de Saint-Hilaire et Adr. de Jussieu, auf à en exclure, comme l'ont fait MM. Bentham et J. D. Hooker, le type *Ampacus* de *Rumphius* (*Evodiæ sp.* DC., *Aubertia* Bory), genre assez distinct par le port et les caractères, et plus voisin de l'*Evodia* de Forster que des *Zanthoxylum* véritables (1).

(1) Nous approuvons les savants auteurs d'avoir fait sortir d'entre les *Zanthoxylum* le type *Ampacus* de Rumphius, qui s'en distingue aisément par ses feuilles toujours opposées, ses ovaires dépourvus de gynophore apparent, ses styles soudés en un seul sur la presque totalité de leur longueur. Mais il ne nous paraît nullement prouvé que ce type doive rentrer dans l'*Evodia* de Forster.

En général, MM. Bentham et J. D. Hooker paraissent avoir considéré, dans ce groupe, l'estivation des pétales comme chose très-secondaire ; c'est pour cela qu'ils admettent, chez leurs genres *Melicope, Evodia* et *Esenbeckia,* des pétales tantôt valvaires, tantôt imbriqués. Il y a là, ce nous semble, trop de tendance à réunir : ces prétendus genres renferment des éléments disparates, déjà distingués avec raison par divers auteurs. Les *Metrodorea* confondus avec les *Esenbeckia*, les *Pelea* avec les *Melicope*, les *Ampacus*, les *Tetradium* avec les *Evodia*, voilà tout autant de fusions qui nous semblent contraires à la nature. Nous en dirons autant du genre *Lepta* de Loureiro, que MM. Bentham et J. D. Hooker ramènent comme un simple synonyme à l'*Evodia* de Forster, et dont l'espèce, *Lepta triphylla*, est même indiquée comme identique avec leur *Evodia Lamarckiana* (*Zanthoxylum Lamarckianum*

Nous ferions sortir également des *Zanthoxylum* le *Zanthoxylum syncarpum* Tulasne, que ce savant auteur a regardé d'avance comme type d'une section spéciale, sous le nom de *Perijæa*. Ce serait pour nous le *Perijæa syncarpa* Tulasne (sub *Zanthoxylo*).

Restent ainsi les *Zanthoxylum* véritables, caractérisés par leurs ovaires tout à fait distincts, nullement confluents à la base, portés sur un gynophore glanduleux plus ou moins développé, et qui, chez les fleurs femelles, porte souvent des rudiments d'étamines.

L'absence ou la présence des pétales, le nombre des pièces florales et des carpelles, sont des traits éminemment variables dans le genre pris en masse, et peuvent servir tout au plus de moyen commode pour distinguer, en certains cas, des sections.

A vrai dire néanmoins, il n'y a dans ce genre que deux sections bien tranchées, savoir :

1° Les *Zanthoxylum* proprement dits (*Zanthoxylum* Cold., Linn., *Gen.*; Juss., *Gen.*), que nous appellerons avec Endlicher *Euzanthoxylum* : ils

Cham. — *Fagara triphylla* Lamk. — *Ampacus angustifolius* Rumph.). Il n'est pas absolument impossible que ce rapprochement soit juste et que le *Lepta* rentre dans les *Ampacus* de *Rumphius* ; mais ces *Ampacus* eux-mêmes (renfermant les *Aubertia*) se distinguent de l'*Evodia* de Forster par l'estivation légèrement imbriquée de leurs pétales et surtout par l'absence d'un disque libre autour de leur très-court gynophore. Le disque est ici intimement soudé avec la base même de l'ovaire.

Quant au *Tetradium* de Loureiro (*Boymia* Ad. de Juss., *Philagonia* Blume, *Megabotrya* Hance, monent. Benth. et J. D. Hook.), ce type est certainement très-voisin des *Ampacus*, et peut-être serait-il bon d'y faire rentrer ces derniers comme un sous-genre, bien que le mot *Tetradium* fût sujet à quelque objection, puisqu'il suppose à la fleur un nombre quaternaire de pièces, souvent remplacé dans le fait par le nombre cinq. En tout cas, il faudrait admettre deux sous-genres, les *Tetradium* à feuilles pinnées et à carpelles largement confluents, les *Ampacus* à feuilles simples ou digitées, à carpelles unis par une base très-peu étendue. Une étude plus détaillée mettrait en saillie d'autres signes distinctifs.

L'un de nous trouve dans ses notes, sous le nom de *Boninia*, la description de deux plantes originaires de l'île chinoise de Bonin, qui, bien que rapprochées de l'*Evodia* et de l'*Ampacus*, forment par la déhiscence de leur capsule un genre distinct. Nous nous sommes demandé si ce ne seraient pas là de vrais *Lepta* de Loureiro, et si le nom de *triphylla* appliqué à son espèce ne signifierait pas à trois feuilles verticillées (ternées), ce qui rapprocherait cette espèce de nos *Boninia* à feuilles simples ou plutôt unifoliolées.

Quoi qu'il en soit, et dans l'incertitude où nous laissent certaines lacunes de la description du *Lepta*, nous croyons pouvoir décrire comme genre à part le *Boninia*, d'après les notes détaillées prises jadis dans l'herbier de sir William Hooker.

Boninia Planch. mss.

Flores polygami (?). *Hermaphrod.* v. *pseudo-hermaphrodit.*— Calyx parvus 4-lobus. Petala 4 lanceolata, æstivatione valvata. Stamina 4 petalis alterna : filamenta subulata.

sont définis par l'absence de pétales et par leurs stigmates complétement libres.

2° Les *Fagara*, L. Juss., *Gen.*, comprenant toutes les espèces à fleurs pourvues de pétales.

Au premier groupe appartient comme prototype, le *Zanthoxylum fraxineum* Willd., arbre à feuillage caduc, et qui, originaire des États nord de l'Amérique septentrionale et du Canada, résiste parfaitement aux hivers de l'Europe tempérée.

Autour de ce type se rangent quelques espèces, toutes de l'hémisphère nord, et la plupart extratropicales, telles que le *Zanthoxylum alatum* Roxb. (*Zanthoxylum hastile* Wall.), de l'Inde et de la Chine, le *Zanthoxylum piperitum* DC., du Japon, et le *Zanthoxylum Bungei* Planch. (*Zanthoxylum nitidum* Bunge mss.), de la Chine septentrionale (*Z. Bungeanum* Maxim.).

Cette section est, par les fleurs du moins, tellement tranchée, qu'on pourrait être tenté de la considérer comme genre, si les fruits ne la rattachaient très-intimement aux *Fagara*.

En tout cas, c'est bien à ce type que revient le nom de *Zanthoxylum*, et c'est à tort que M. Grisebach, dans son *Flora of Brit. W. Ind. isl.*, transfère ce nom à des *Fagara* de l'Amérique tropicale.

Les vrais *Fagara*, distribués dans les régions chaudes ou tempérées de l'Amérique, de l'Afrique et de l'Asie, constituent un groupe d'espèces très-polymorphe, très-difficile à partager en sections vraiment naturelles, et qu'il faudrait bien se garder de vouloir séparer en genres diffé-

antheræ oblongæ, dorso supra basim affixæ. Ovarium 4-loculare, disco hypogyno annulari angusto ei adnato tomentoso immersum, vix exsertum. Stylus brevis. Stigma punctiforme in lobula 4 facile partibile. Ovula in loculis gemina. Capsula subglobosa, obtuse quadriloba, loculicide quadrivalvis, endocarpio cartilagineo demum secedente. Semina in loculis abortu solitaria, nigra, splendentia, testa crustacea. Embryo.....

Frutices (?) sinenses, facie *Acronychiæ*, foliis oppositis unifoliolatis, foliolo cum petiolo longiusculo articulato, integerrimo rigide membranaceo, venoso, pellucide punctato, cymis axillaribus brachiatis, floribus minutis, brevissime pedicellatis, fasciculato-congestis (Charact. fl. ex *Boninia grisea*, fructus ex *B. glabra*).

Genus *Evodiæ* proximum, a qua differt imprimis disco ovario adnato et capsula 4-loba, nec e carpellis 4 fere liberis constante.

Sp. 1. *Boninia grisea :* foliis oblongo-obovatis glabris, cymis axillaribus multifloris, petiolis ramulisque pube brevi tenuissima pulverulenta griseis.

Insula Bonin (herb. Acad. Petropolit., n° 56, in herb. Hook., saltem quoad specimen floriferum : exstat nempe sub eodem numero specimen aliud imperfectum fructiferum, forsan speciei hujus generis v. *Acronychiæ* cujusdam).

Sp. 2. *Boninia glabra :* foliis late obovatis, cymis axillaribus glaberrimis paucifloris, ramulis brevissimis, petiolis nervoque primario badio lutescentibus.

Hab. cum præcedente.

rents, ou même en section d'après le nombre seul des pièces de chaque verticille floral. Le chiffre de carpelles surtout, ainsi que l'ont reconnu Aug. de Saint-Hilaire et Adr. de Jussieu, ne pourrait donner à cet égard que des indications fausses, puisqu'il varie souvent chez les fleurs de la même espèce. Le nombre ternaire, ou quaternaire, ou quinaire des pétales présente un peu plus de constance et peut servir de base à la séparation de quelques sections; encore faut-il ne pas s'exagérer la valeur de ce caractère tout numérique, car les *Zanthoxylum* asiatiques, dont MM. Wight et Arnott ont fait le type *Rhetsa* (*Zanthoxylum nitidum* Wall. [*Z. tetraspermum* Wight et Arn.], *Zanth. Rhetsa* DC., *Z. Budrunga*), s'accordent avec les *Pterota* d'Amérique par le nombre quaternaire de leurs pétales et s'en éloignent par leur faciès, leur inflorescence, leurs aiguillons non stipulaires. Aussi nous bornerons-nous à définir dans le sous-genre *Fagara* les groupes d'espèces qui sont représentés en Amérique, en donnant à ces groupes le titre de section, mais sans ajouter trop de valeur à ces distinctions au fond peu tranchées.

Subgen. FAGARA. — Vide supra, p. 308.

Sect. I. — PTEROTA.

Endl., *Gen.*, n° 5972 (exclus. synon. *Lacaris*, Hamilt. ad sect. *Rhetsa* referendo). *Fagara* Jacq., *Griseb.* (generice).

Flores sæpius sessiles, in spicas simplices v. ramosas dispositi. Calycis foliola valde imbricata. Petala 4 calyce multo longiora. Stamina 4. Ovaria 2-3. — Frutices, ramis sæpe flexuosis, aculeis stipularibus et petiolaribus rarius sparsis armati, nunc passim inermes, foliis pinnatis v. trifoliolatis, rachi frequentissime alata. Sectio plane americana ad *Rhetsas* asiaticas numero petalorum tantum accedens : floribus sessilibus et facie diversa.

1. Zanthoxylum Pterota HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VI, 3.

Fagara Pterota L. (pro parte). Turp. in *Dict. sc. nat.*, atl. tab. 127.

Fagara lentiscifolia Willd., *Enum.*, I, 166, fide Kunth ; Griseb., *Fl. W. Ind. isl.*, I, 137.

Vulgo : *Uña de gato* (Triana).

Entre Tena et Ibagué dans la vallée du Magdalena, vallée du Cauca

et d'autres localités chaudes, entre 400-1200 mètres d'altitude (Tr.); Palo de Opia, sur les bords du Magdalena (Goudot). — Venezuela (Fendler, n. 157, 2[e] coll.).

Cet arbuste est très-facile à distinguer des *Fagara microphylla* Desv. et *Fagara tragodes* Jacq., par les caractères différentiels qu'a mis en relief M. Grisebach. Il est d'ailleurs évidemment variable par les rameaux flexueux ou presque droits, armés d'aiguillons stipulaires crochus ou parfois inermes, par les folioles tantôt très-petites, tantôt assez grandes, par les épis floraux plus ou moins développés, etc.

C'est un des types les plus répandus dans la portion centrale de l'Amérique, depuis le Texas et la Floride jusqu'à la Nouvelle-Grenade, le Pérou, etc.

2. ZANTHOXYLUM CULANTRILLO HBK., *loc. cit.*, VI, p. 2; DC., *Prodr.*, I, 725.

Près de Melgar, dans la vallée du Magdalena, alt. 500 mètres (Goudot). — Venezuela (Fendler, n. 156, 2[e] coll.).

Le *Zanthoxylum hyemale* d'Auguste de Saint-Hilaire, extrêmement voisin de cette espèce, rentre comme elle dans le sous-genre *Fagara*, section *Pterota*. Son nom vulgaire en portugais est *Coentrillo*, mot qui rappelle singulièrement le nom espagnol *Culantrillo*, diminutif de Coriandre.

Un exemplaire récolté par l'un de nous à Tena présente des fruits mûrs, répondant à la description que Kunth a donnée de ces organes. Le nombre des carpelles varie de un à deux, et, dans ce dernier cas, les carpophores sont légèrement confluents à leur base.

L'exemplaire en question est inerme, mais un autre exemplaire florifère présente quelques aiguillons épars sur ses rameaux.

Nous croyons pouvoir rapporter au *Zanth. Culantrillo* un échantillon imparfait d'une plante récoltée par Dombey, à Palca, dans le Pérou, et qui, d'après ce voyageur, y est connue sous le nom de *Inojillo* ou petit Fenouil.

3. ZANTHOXYLUM LIMONCELLO Planch. et Œrst. mss.

Zanthoxylum Pterota Seem., *Bot. of Herald*, I, 94, non auct.

Glabrum, ramis flexuosis sparse aculeatis v. inermibus aculeis stipularibus geminis v. infra folia solitariis recurvis, foliis trifoliatis, petiolo communi supra lunisulco non alato nec marginato, foliis lanceolatis basi in petiolum contractis apice acumi-

natis acutiusculis v. obtusatis margine leviter crenulatis coriaceis nitidis.

Spicis axillaribus ramosis petiolum superantibus folio brevioribus laxiusculis, floribus parvis discretis v. geminatis sessilibus, calycis foliolis 4 ovatis acutis, petalis 4, carpellis 1-2 globosis apiculatis subsessilibus, endocarpio soluto bivalvi.

Vulgo : *Limoncello* (Œrsted).

Veraguas, volcan de Chiriqui (Seemann).

Cette espèce, récoltée dans l'Amérique centrale par M. Œrsted, aussi bien que par M. Seemann, est tout à fait distincte de toutes celles de la section *Pterota*. Ses feuilles à trois folioles, ses pétioles sans ailes, lui font des caractères à part parmi ses proches alliées. Son apparence générale est celle d'un *Vepris* ou d'un *Toddalia*.

Sect. II. — TOBINIA.

Tobinia Desv., Griseb., *Fl. of Brit. W. Ind. isl.*, I, 136.

Flores trimeri. Folia sæpe non pellucido-punctata.

4. Zanthoxylum acuminatum Swartz, *Fl. ind. occ.*, I, p. 575; DC., *Prodr.*, I, p. 726.

Forêts humides près de la station de Frijoli, sur le chemin de fer de Panama (Sutton-Hayes, n. 138). — Vera-Cruz (Linden, n. 728).

5. Zanthoxylum minutiflorum Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e sér., VII, 278 ; Walp., *Ann.*, I, 158.

Près d'Alonso-Sanchez, sur le rio Lobo (Goudot).

Cette espèce est voisine du *Zanthoxylum acuminatum* Swartz, plante des Antilles.

Sect. III. — MACQUERIA.

Macqueria Commers. — *Kampmannia* Rafin. — *Langsdorfia* Leandro. — *Pohlana* Nees. — *Ochroxylum* Schreb.

Sepala, petala et stamina 5. Ovaria 1-5.

Série *. Folia simplicia (*Ochroxylum* Schreb.).

6. ZANTHOXYLUM OCHROXYLUM DC., *Prodr.*, I, 725.

Amyris... sp. Turcz., in *Bull. Mosc.*, etc.

Vulgo : *Tachuelo* et *Molo* dans la vallée supérieure du Magdalena, *Justa Razon* dans la vallée du Cauca (Tr.).

Dans les vallées chaudes du Magdalena et du Cauca, ainsi que dans d'autres localités, entre 300-1400 mètres (Tr.), Caguan, San-Luis et Coello, prov. Mariquita (Goudot) ; Tocaima et las Cuevas (Goudot). — Venezuela, Carabobo (Funck et Schlim, n. 584).

L'écorce de cet arbre est souvent employée pour la teinture jaune et pourrait remplacer avec avantage l'*Epine-vinette* d'Europe. On l'applique aussi en infusion à calmer les douleurs de dents et les irritations des yeux.

La forme des feuilles de l'espèce est variable : d'oblongues-aiguës elles deviennent obovées-obtuses. La première est la forme habituelle de la plante aux Antilles, où elle abonde.

7. ZANTHOXYLUM FURFURACEUM Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3ᵉ sér., VII, 272; Walp., *Ann.*, I, 157.

Entre Fusagasuga et Pandi, et près du boqueron de Soasa (Goudot),

Séries **. Folia pinnata.

8. ZANTHOXYLUM RIGIDUM Humb. et Bonpl. in Willd., *Spec.*, IV, 756; HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VI, 4 ; DC., *Prodr.*, I, 727.

Zanthoxylum velutinum Benth., *Pl. Hartw.*, p. 167 ; Walp., *Ann.*, I, 157.

Vulgo : *Chipuelo* ou *Tachuelo*. — *Ulanda* et *Tachuelo blanco*.

Vallée du Magdalena, entre la Mesa et Ibagué, entre 400-1400 mètres (Tr.); près de Honda (Humboldt et Bonpland), près de la Mesa, prov. Bogota (Hartweg, n. 934); llanos de Ibagué et Piedras, San-Luis à la Mina, rio Luisa, Coyaima, etc. (Goudot).

Le *Zanthoxylum velutinum* de M. Bentham s'accorde en général avec le *Z. rigidum* H. et B., dont, à la vérité, les exemplaires qui nous sont connus sont très-incomplets et dépourvus de fleurs. Mais, par les feuilles,

ils répondent à la plante de Hartweg, sauf que la pubescence de cette dernière, comme celle de beaucoup de nos exemplaires, est plus abondante et forme vraiment une couche veloutée.

L'affinité du *Zanthoxylum rigidum* est avec le *Zanthoxylum martinicense* DC. (*Fagara* Lamk.), *Z. lanceolatum* de Poiret, plante des Antilles, à laquelle se rapportent comme synonymes le *Zanthoxylum Clava-Herculis* Griseb., Wright, n. 1132_a [non Linn. (1)], le *Zanthoxylum juglandifolium* β *Berterianum* DC, le *Z. caribæum* Rich., et peut-être le *Zanthoxylum album* de Vahl., *Eclogæ Amer.*, fasc., III, p. 47. Quant au vrai *Zanthoxylum juglandifolium* de Willdenow, ce pourrait bien être la même plante que le *Zanthoxylum lanceolatum* Poir. ; mais il faudrait, dans ce cas, exclure de la synonymie la plante de Plukenet (*Phytograph.*, tab. 239, f. 6), qui ne s'accorde pas avec la description de Willdenow.

9. Zanthoxylum macrospermum Tul., *loc. cit.*, 276 ; Walp., *loc. cit.*, 157.

Dans le paramo du Quindio, entre Ibagué et Cartago (Goudot).

M. Tulasne se demande si cette espèce n'est pas fondée sur un exemplaire femelle et fructifère du *Zanthoxylum quinduense ;* mais nous n'osons affirmer d'une manière absolue l'identité des deux plantes, à cause de l'imperfection de l'exemplaire sur lequel est fondé le *Z. macrospermum.*

10. Zanthoxylum quinduense Tul., *l. c.*, 275 ; Walp., *l. c.*

Los volcancitos, Quindio (Goudot) ; forêts du Quindio, alt. 3700 mètr. (Tr.) ; entre Tequendama et Cincha, cordillère de Bogota, alt. 2500 mètr. (Triana).

11. Zanthoxylum grandifolium Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e sér., VII, 273 ; Walp., *Ann.*, I, 157.

Forêts du Quindio (Goudot, Triana).

Le *Zanthoxylum grandifolium* paraît être établi d'après une très-jeune feuille à folioles très-grandes du *Zanthoxylum quinduense.*

12. Zanthoxylum caribæum Lamk, *Dict. encycl.*, II, 40 (cum descriptione optima) et fide specim. authent. herb., in herb. Mus. par. — Descourt., *Fl. des Ant.*, II, tab. 58 (icon. mediocris) ; Gærtn., *Fruct.*, I, p. 333, t. 68, f. 8.

(1) Les échantillons en fruit de la collection Wright, nº 1132 (p. p.), que M. Grisebach a eus sous les yeux, appartiennent au *Brunellia comocladifolia* HBK.

Zanthoxylum aculeatum, Fraxini sinuosis et punctatis foliis, americanum, Pluken., *Alm.*, 396, tab. 234, f. 4.

Arbor spinosa Fraxini facie, Plum. mss., vol. V, tab. 114, in biblioth. Mus. paris.

Ayoualali arbor indica spinosa, odore Rutæ, Ulmi folio in ambitu crispato et ubique perforato, Vaill. herb. et Catal. I, p. 510, Surian, nº 107 (fide Lamarck).

Ayarali quarta arbor Mombey affinitate, foliis dentatis, fructu racemoso fragranti, herb. Surian, nº 2, in herb. Juss.

Zanthoxylum herb. Surian, n. 500, in herb. Juss.

Bois épineux jaune Nicols. Saint-Domingue, p. 173.

Bois épineux blanc in insula Martinica, fide Plumier.

Zanthoxylum aromaticum Griseb., *Fl. Brit. W. Ind. isl.*, I, 138, non Willd., nec Jacq.

Zanthoxylum Elephantiasis Mac-Fad., *Jam.*, I, 193, fide Griseb.

Zanthoxylum Clava-Herculis! DC., *Prodr.*, I, p. 727, non L.

Zanthoxylum carolinianum Gærtn., *Fruct.*, I, 333, t. 68, f. 8?

Vulgo : *Chipuelo hediondo* (Tr.).

El Espinal, prov. de Mariquita, alt. 400 mètres (Triana).

Les exemplaires que nous avons recueillis s'accordent parfaitement avec ceux du type original des Antilles que renferme l'herbier du Muséum, ainsi qu'avec la figure inédite de Plumier (Icon. inedit. biblioth. Mus. paris., tab. 114), sur laquelle de Lamarck s'est appuyé pour fonder l'espèce. A cette figure se trouve annexée la courte indication suivante : « *Hujus plantæ florem non vidi. Arbor est Fraxini facie. Lignum candicat : folia Hyperici instar foraminulis pervia sunt. Semina integerrima sunt, polita et splendentia*. Vulgo dicitur. *Bois épineux blanc* apud insulam Martinicam. »

Comme cette même plante est bien certainement le *Zanthoxylum Clava-Herculis* de De Candolle (*Prodr.*), mais non de Linné, il ne sera pas inutile de distinguer nettement ici divers types confondus par les auteurs, à commencer par Linné lui-même, sous le nom de *Clava-Herculis*.

Ce nom de *Clava-Herculis* semble avoir été primitivement employé par Grew, pour désigner, dans le musée de la Société royale des sciences de Londres, le tronc d'un *Zanthoxylum* des États sud de l'Amérique septen-

trionale, que des tubercules épineux avaient fait comparer à la classique massue d'Hercule. C'est à cette espèce que Linné fit, en premier lieu, l'application du nom de *Zanthoxylum Clava-Herculis*, après l'avoir très-exactement décrite dans son *Hortus Cliffortianus*, sous le nom de *Zanthoxylum foliis pinnatis*.

Mais en citant comme synonyme de ce *Zanthoxylum Clava-Herculis*, le *Zanthoxylum spinosum Lentisci longioribus foliis, etc.*, de Catesby, Linné, trompé par une fausse indication de cet auteur (*ex insula jamaicensi*), supposa que cette espèce venait aussi bien à la Jamaïque que dans la Caroline et la Virginie, erreur partagée par Willdenow, et sur laquelle ont renchéri Swartz et De Candolle, en supprimant la localité de la Caroline et ne citant que les Antilles comme patrie du *Zanthoxylum Clava-Herculis* L. La vérité, c'est que ce *Zanthoxylum Clava-Herculis* des premiers ouvrages de Linné est une espèce de la Caroline et de la Virginie, dont nous donnons en note la synonymie très-complexe, en adoptant pour elle le nom plus ancien de *Zanthoxylum Clava-Herculis* (1).

Par une méprise très-difficile à comprendre, Linné confondit dans

(1) *Zanthoxylum Clava-Herculis* Linn.

Zanthoxylum carolinianum Lamk, *Dict.*, II, p. 39, ann. 1790; Torr. et Gray, *Fl. of N. Amer.*, I, 214; A. Gray, *Gen.*, p. 147 (cum icone floris masc.).

Clava-Herculis Grew in *Mus. Soc. Reg. Londin.* (suspicante Raio).

Arbor spinosa virginiana, caudice et ramis Lanigeræ spinosæ malabaricæ similis, an Herculis clava Mus. Soc. reg. Rai, *Hist. pl.*, II, p. 1800 (ann. 1668).

Arbor aculeata, caroliniana, spinis grandioribus, crebris, tuberculis innascentibus, cortice urens, Pluken., *Almag.*, p. 43 (ann. 1696).

Zanthoxylum spinosum, Lentisci longioribus foliis Evonymi fructu capsulari (*ex insula Jamaicensi, Petiver*) Catesby, *Ornith.* (ann. 1750), et id., *Carol.*, I, 26, tab. 26 (icone mala, præsertim quoad fructus et verbis « ex insula Jamaicensi » excludendis).

Zanthoxylum foliis pinnatis L., *Hort. Cliffort.*, p. 487 (exclus. synon. Pluken.; cum descriptione bona, e specimine culto elicita).

Zanthoxylum Clava-Herculis L., *Spec.* (edit. 1ª, ann. 1753; excl. loco natali Jamaicensi).

Zanthoxylum Clava-Herculis L., *Amœn. Acad.* (pro parte, nempe exclus. synonym. Patr. Browne et Colden).

Zanthoxylum Clava-Herculis L., *Sp. Pl.* edit. 2ª, p. 1455, fide Willd. — Willd., *Sp.*, IV, p. 755 (exclus. synon. Lamk pro parte, Browne, Plukenet et loc. nat. Ind. occid.).

Zanthoxylum fraxinifolium Walt., *Carol.*, p. 243 (ann. 1788).

Fagara fraxinifolia Lamk, *Illustr.*, tab. 334! fide specim.

Zanthoxylum tricarpum Michx, *Fl. bor.-amer.*, II, p. 235 (ann. 1803). — DC., *Prodr.*, I, p. 726. — Pursh, *Fl. amer. septentr.*, p. 210. — Adr. de Juss., in *Mém. du Mus.*, XII, tab. 25, f. 38, cum icon. analyt. flor. masc.

Zanthoxylum aromaticum Willd., *Sp.*, IV, p. 755 (exclus. synonym.). — Jacq. fil ,

tous ses ouvrages cette même plante de la Caroline, à feuilles persistantes, avec l'arbre à feuillage caduc du Canada et des États nord de l'Amérique que Coldenius avait signalé sous le nom de *Zanthoxylum*, et qui, devenu le *Zanthoxylum americanum* de Miller, ou *Zanthoxylum fraxineum* de Willdenow, diffère du tout au tout du reste des *Zanthoxylum* américains.

C'est ce même *Zanthoxylum fraxineum* Willd., ou *Zanthoxylum Clava-Herculis* α de Linné, dont Lamarck, dans l'*Encyclopédie*, fit le type du vrai *Zanthoxylum Clava-Herculis*, en y joignant, sans raison, deux synonymes de Plukenet, dont l'un (*Evonymo adfinis aromatica* s. *Zanthoxylum spinosum, Fraxinellæ foliis cheusanicum*, est une plante de Chine, évidemment identique avec le *Zanthoxylum Avicennæ* DC. (*Fagara Avicennæ* Lamk).

Mais si Lamarck augmentait la confusion par la citation de synonymes inexacts, il distinguait du moins avec une heureuse sagacité trois types confondus par d'autres auteurs, savoir: le *Zanthoxylum* du Canada, dont il faisait son *Zanthoxylum Clava Herculis;* le *Zanthoxylum carolinianum*, c'est-à-dire l'arbre de Caroline et de Virginie, figuré par Catesby (*Carol.*, t. 27), ou le véritable *Z. Clava-Herculis* L.; enfin, son *Zanthoxylum caribæum*, espèce des Antilles qu'il décrivait exactement, d'après les dessins de Plumier, les échantillons de l'herbier Vaillant et la synonymie, cette fois exacte, de la table 239, fig. 4, de l'*Almageste* de Plukenet.

Notons, en passant, que le volume de l'*Encyclopédie* où sont notées ces distinctions porte la date de 1790. Un an plus tôt, Gærtner (*Fruct.*, I,

Eclog., I, p. 103, tab. 70 (cum icone et descript. optimis, sed exclus. synonym. Pluken. ad *Zanth. Avicennæ* referendum).

Fagara armata, herb. Delile in mus. Fac. medic. Monspel. (ex horto bot. massiliense), non Thunb.

Zanthoxylum alveolatum, Shuttlew. mss. in schedula collect. Rugel.

Nous avons tâché de résumer sous une forme concise la synonymie si confuse et si complexe de cette espèce. L'arbre qui la constitue est le même que Plukenet désigne sous le nom de *Evonymo adfinis aromatica* s. *Zanthoxylum Floridanum Fraxini foliis*, et qu'il dit être cultivé de son temps dans le voisinage de Londres, par un habile jardinier nommé Darby. Seulement l'idée que ses fruits pourraient bien être les *Fagaræ majores* de Clusius, cette idée est, disons-nous, inexacte : nous prouverons en effet, ailleurs, que ces *Fagaræ majores* sont presque indubitablement les fruits du *Zanthoxylum Rhetsa* DC., de la péninsule de l'Inde.

Quoi qu'il en soit, le *Zanthoxylum Clava-Herculis* dut être cultivé en Europe dès le XVIIIe siècle. Linné l'a trop bien décrit dans son *Hortus Cliffortianus*, pour ne pas l'avoir vu vivant. Nous en voyons les feuilles (indéterminées) dans l'herbier Thouin (in herb. Cambessèdes), provenant du jardin de Trianon, de 1770. Il est curieux que la même espèce, courant sans doute les jardins botaniques, ait été prise par Willdenow pour une espèce nouvelle, sous le nom de *Zanthoxylum aromaticum*, et que cet auteur l'ait crue originaire de Saint-Domingue, en y rapportant à tort les exemplaires récoltés dans cette île par Poiteau.

tab. 63) figurait les fruits d'un *Zanthoxylum carolinianum* et d'un *Zanthoxylum caribæum*, ainsi nommés dans l'herbier Banks; mais la première de ces figures ne rappelle que d'une manière très-imparfaite le fruit de la plante de la Caroline qu'elle est supposée reproduire, et la seconde, que De Candolle croyait représenter les fruits du *Zanthoxylum fraxineum* Willd. (du Canada), reproduit en réalité ceux du *Zanthoxylum caribæum* des Antilles.

Nous avons vu comment le *Zanthoxylum Clava-Herculis* de De Candolle (*Prodr.*) n'est pas autre que le *Zanthoxylum caribæum* Lamk.

A l'occasion du *Zanthoxylum rigidum* Willd., nous avons dit que le *Zanthoxylum Clava-Herculis* Griseb. (*Pl. of Brit. W. ind. isl.*) est un synonyme du *Zanthoxylum Martinicense* DC. Peut-être est-ce au même type que se rapporte le *Zanthoxylum Clava-Herculis* Swartz, *Observ.*, 375, non L. Mais nous n'oserions affirmer cette identité sans en avoir des preuves authentiques.

Le *Zanthoxylum rugosum* ASH. et Tulasne, espèce brésilienne, dont nous avons vu les exemplaires récoltés par Gaudichaud, se rapproche par beaucoup de points du *Zanthoxylum caribæum;* mais ses fruits à carpelles plus comprimés, plus gibbeux en avant et en arrière, presque virguliformes, presque sessiles, suffiraient seuls à l'en séparer.

13. Zanthoxylum amoyense Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3ᵉ sér., ann. 1847, p. 277; Walp., *Ann.*, I, 158.

Vulgo : *Tachuelo* (Goudot), *Justa Razon* (Tr.).

Sur les bords du rio Amoya, prov. de Mariquita (Goudot); vallée du Cauca, alt. 1000 mèt. (Tr.).

Espèce très-voisine du *Zanthoxylum martinicense* DC. Elle s'en distingue par ses folioles plus étroites, sa glabrescence presque complète et ses carpelles un peu plus petits et non acuminés au sommet.

14. Zanthoxylum rhoifolium Lamk, *Encyl.;* DC., *Prodr.*, I, 726.

Zanthoxylum Perrottetii DC., *loc. cit.*

Zanthoxylum sorbifolium ASH., *Fl. brasil. merid.*, I, 75, t. 15; Walp., *Rep.*, I, 521.

Pohlana Langsdorfii Mart. herb. bras., n. 100.

Zanthoxylum nudiflorum Griseb.

Dans la vallée du Magdalena, à l'alt. 600 mètr. (Tr.).

Genus inter Zanthoxyleas anomalum.

VIII. — HELIETTA Tulasne.

Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, 1, p. 301.

1. Helietta Plæana Tul., in *Ann. sc. nat.*, 3e sér., III, p. 281 ; Walp. *Ann.*, I, 158.

Turbaco, près de Carthagène (Tr.). — Maracaïbo (Plée, h. Mus. par.).

La place de ce genre nous semble très-douteuse. Par la structure du fruit et par les graines pourvues d'albumen, il se rapproche des *Toddalia*, que nous faisons rentrer parmi les Zanthoxylées. La présence de l'albumen des graines l'éloigne seule des Pilocarpées, auxquelles il ressemblerait à d'autres égards, notamment par l'organisation florale. Du reste, les limites entre certaines Diosmées australiennes ou asiatiques (*Acronychia* par exemple), et des types américains à fleurs régulières (*Esenbeckia*, *Pilocarpus*, *Hortia*, *Choisya*), sont encore mal définies.

Trib. D. — AMYRIDEÆ.

Amyrideæ Kunth (Ordo proprius), Endlich. (Burseraceis affines).

Burseraceæ § *Amyrideæ* Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, 1, 327.

Tout en plaçant, comme l'avait fait Endlicher, le genre *Amyris* à la suite des Burséracées, MM. Bentham et J. D. Hooker se demandent judicieusement si ce genre ne figurerait pas mieux entre les Diosmées-Aurantiées.

Ce qui est un doute pour ces savants, est pour nous à peu près une conviction, et, si nous ne fondons pas absolument les Amyridées avec les Aurantiées, c'est moins à cause des différences vraiment importantes dans les caractères que par des considérations de distribution géographique et de nature de produits. D'une part, en effet, comme toutes les Aurantiées vraies sont confinées dans l'ancien monde, on hésite à leur adjoindre un genre isolé tout à fait propre à l'Amérique, comme est le genre *Amyris ;* et d'autre part, ce dernier type semblerait, si l'on s'en rapportait à des opinions peut-être fausses, produire par exsudation des résines aromatiques plus ou moins semblables à celles des Burséracées, et particulièrement à la résine élémi.

Quoi qu'il en soit de ce dernier point, les caractères de la fleur et du fruit rapprochent tellement l'*Amyris* du *Glycosmis*, que ces types semblent devoir être inséparables, et que si ce dernier reste parmi les Aurantiées, il serait probablement plus logique d'y faire aussi rentrer le premier. Notons que le *Glycosmis*, au lieu d'avoir le style caduc des Auran-

tiées par excellence, présente, comme l'*Amyris*, un style très-court, en continuité avec l'ovaire.

IX. — AMYRIS L.

Endl., *Gen.*, n° 5947; Benth. et J. D. Hook., *Gen.*, I, p. 327.

1. Amyris sylvatica Jacq., *Amer.*, 107; DC., *Prodr.*, II, 81.

Amyris Plumieri DC., *loc. cit.*

Toxicodendron arborescens Mill., *Dict.*, n. 9, herb. Forsyth.

Rhus arborescens DC., *Prodr.*, II, 73.

Entre Anapoima et Piedras, vallée du Magdalena, jusqu'à 600 mètres d'alt. au-dessus du niveau de la mer (Tr.); Mendez (Goudot); abondant dans les forêts ombreuses du littoral de Carthagène (Jacquin); Turbaco (Bonpland); près de Honda (Hartweg, n. 936).

Notre plante du haut Magdalena répond très-bien aux caractères assignés par Jacquin à son espèce, laquelle a été retrouvée presque dans la même localité par Humboldt et Bonpland.

Jacquin fait observer, avec raison, que cette plante ne produit nullement la résine élémi, que divers auteurs lui avaient attribuée. Aussi bien est-ce Burmann (et non Plumier) qui est responsable du mot *elemifera* inscrit sous la planche 100 de son édition des *Plantæ americanæ* de Plumier.

Le *Cerasus racemosa fructu e cæruleo nigro* du vol. VI, tab. 17 des mss. de Plumier, qui est devenu l'*Amyris Plumieri* de DC., ne diffère pas essentiellement de l'*Amyris sylvatica* de Jacq.

Dans les nombreux exemplaires que nous avons vus (Antilles, Colombie, etc.), il est rare d'en trouver avec 5 folioles, comme Plumier le représente sur une feuille tenant au même rameau que les autres. Richard (*Flora Cubana*) croit que chez ces plantes ce sont les individus femelles qui ont principalement les feuilles 5-foliolées.

En tout cas les folioles de l'*Amyris sylvatica* sont minces, plus ou moins arrondies et crénelées, très-manifestement ponctuées, et non glaucescentes en dessous. Ses fruits sont globuleux.

D'après des exemplaires de l'herbier de Forsyth, qui fait partie des collections de Kew, recueillis à Carthagène, le *Toxicodendron* arborescent de Miller n'est que l'*Amyris sylvatica*.

2. Amyris pinnata HBK., *Nov. Gen. et Sp.*, VII, 37, tab. 610; DC., *Prodr.*, II, 82.

Amyris Funkiana Turcz.? in *Bull. Mosc.* (ann. 1858), II, XXXI, 475.

Vulgo : *Ulanda* dans la vallée du Magdalena (Goudot).

L'*Ulanda* fournit des bâtons très-estimés, parce qu'ils sont droits, solides et flexibles.

Entre Anapoima et Piedras, dans la vallée du Magdalena, entre 100-1000 mètr. (Tr.); vallée du Magdalena, R. Cuello et rio Lobo (Goudot); près de Guaduas (Hartweg, n. 937); vallée du Cauca, alt. 1000 mèt. (Triana).

Nos exemplaires ont presque tous les folioles plus ou moins pubescentes à la face inférieure, dont la couleur varie (sur le sec) entre le vert brunâtre et le gris cendré. Ces folioles varient, du reste, pour la forme, de l'ovale au lancéolé-oblong : elles sont parfois plus étroites et plus acuminées que chez le type de Humboldt et Bonpland.

Notre détermination d'*Amyris pinnata* HBK. repose sur une comparaison attentive avec des exemplaires authentiques ; elle n'est donc sujette à aucun doute sérieux. Mais est-il certain que l'espèce de la Nouvelle-Grenade et du Venezuela se retrouve à la Jamaïque et à Cuba, comme l'affirme M. Grisebach, qui, dans son *Flora of British W. Ind. islands* (I, p. 175), rétablit le nom d'*Amyris balsamifera*, en y rapportant comme synonymes : l'*Amyris toxifera* Willd., l'*Amyris pinnata* Kunth, et l'*Amyris sylvatica* Ach. Rich., non Jacq. ? Il nous sera facile de démontrer que quelques-uns de ces synonymes sont inexacts, et que si l'on rétablit le nom d'*Amyris balsamifera*, ce nom doit être attribué, en tout cas, à la plante des Antilles, appelée *Lignum Rhodium*, *Bois de Rose*, *Bois blanc de chandelle*, etc., étrangère au continent.

En effet, sous le nom d'*Amyris balsamifera*, Linné lui-même, dans ses divers ouvrages, avait fait un composé d'éléments hétérogènes, parmi lesquels, l'un, celui qui justement a été premièrement mentionné, et devrait être regardé comme prototype, n'appartient pas au genre *Amyris* tel qu'il est aujourd'hui défini.

Voici, en premier lieu, ce qu'est cette plante qui doit être exclue du genre.

C'est la plante de Catesby (*Ornith.*, p. 40, tab. 40) : « *Toxicodendron foliis alatis, fructu purpureo pyriformi sparso* », dont Linné, dans son *Hortus Cliffortianus* (486), fit son *alemifere, foliis pinnatis*, et dont Willdenow fit plus tard son *Amyris toxifera*.

Or, il suffit d'un coup d'œil jeté sur la planche et le texte de Catesby, pour s'apercevoir qu'il s'agit là d'une Térébinthacée vraie, presque sûrement d'un *Comocladia*, et très-probablement du *Comocladia integrifolia*, et non d'un *Amyris*.

Notons bien que la plante de Catesby n'est pas de la Caroline, comme le disent Willdenow et De Candolle, mais bien des Barbades, dont la végétation, déjà semi-tropicale, rappelle celle des Antilles, où se trouve le *Comocladia* en question.

Jusque-là le nom *balsamifera* n'avait pas été employé : il n'apparaît que plus tard dans la nomenclature, et ne se rapporte pas à la plante de Catesby, mais à celles des Antilles, dont nous allons citer les synonymes.

C'est dans la 2ᵉ édition du *Species plantarum* (ann. 1762), que Linné, caractérisant son *Amyris balsamifera* par les mots *foliis bijugis,* ajoute en effet, au synonyme de Catesby (*elemifera, foliis pinnatis*), les trois synonymes suivants, lesquels n'ont aucune connexion directe avec ladite plante de Catesby :

Amyris arboreus, foliis bijugatis ovatis glabris, racemis laxis terminalibus (Browne, *Jamaic.*, 208).

Lauro affinis et lignum Rorum (*Rodium*) (Sloane, *Cat.*, 137, *Hist.*, tab. 168).

Lucinium Tiliæ foliis minoribus americanum (Pluken., *Almag.*, 201, f. 3).

Le *Lucinium Tiliæ foliis*, etc., de Plukenet, plus anciennement publié, est un véritable *Amyris*, dont les échantillons typiques sont conservés à l'herbier du Musée Britannique. La plante de Browne, dans le même herbier, répond exactement au *Lucinium* de Plukenet : c'est le *Lignum Rhodium*, ou *Bois de Rose* ou *de Rhodes*, *Bois blanc de chandelle* des Antilles, à feuilles bijuguées, à folioles entières, étroites à la base, plus coriaces, à fruit oblong, etc.

Enfin le *Lauro affinis*, etc., de Sloane, est bien un *Zanthoxylum*, le *Z. emarginatum* Desv. (sub *Tobinia*), comme l'ont déjà reconnu divers auteurs.

L'*Amyris balsamifera*, de la 2ᵉ édition des *Species* de Linné, dégagé des deux éléments étrangers au genre, c'est-à-dire des plantes de Catesby et de Sloane, reste donc représenté seulement par l'arbre à *Bois de Rose* des Antilles, signalé par Plukenet et Browne, qui serait, comme nous l'avons dit, le seul qui pourrait être regardé comme l'*Amyris balsamifera.* On donne le nom de *Bois de Rose*, aux Antilles, à des rameaux de cette plante longs, tortueux, blancs extérieurement, jaunes et compactes à l'intérieur, qui répandent en brûlant une odeur extrêmement agréable, rappelant celle de la Rose, et qui sert à parfumer l'air. Toutes les parties

de l'arbre sont pleines de particules résineuses aromatiques. Richard (*Fl. Cub.*) doit avoir pris cette plante pour l'*Amyris sylvatica.*

Pour compléter l'histoire des espèces primitives du genre *Amyris*, nous ajouterons que l'*Amyris elemifera* de Linné, établi d'après le « *Frutex trifolius resinosus floribus tetrapetalis racemosis* » de Catesby (*Carol.*, t. 33), a été rapporté à tort par De Candolle au *Ptelea trifoliata.* Le type de cette espèce ne se trouve pas avec les autres plantes de Catesby dans l'herbier du Musée Britannique. Mais, d'après le dessin, elle est évidemment un *Amyris*, qui se distingue de toutes les autres par ses folioles allongées, étroites à la base, « rhomboïdales », et par son fruit pipériforme, etc. L'*Amyris cymosa* Kl., in *Sieb. Fl. Trin.*, n. 29, semble être un synonyme de l'*A. pinnata.*

Enfin l'*Amyris maritima* Jacq. aurait comme synonymes les *Amyris floridana* Nutt. et l'*A. dyatripa* Spreng., qui serait commun aux Antilles et à la Floride. Il formerait un arbrisseau rameux, très-résineux, exhalant une forte odeur de Rue (*Ruta graveolens*), à folioles très-petites, glaucescentes, à fruits petits, pipériformes.

Trib. E. — AURANTIEÆ Benth. et J. D. Hook.

Aurantiaceæ Correa, DC., Endl.; Oliver, in *Journ. Linn. Soc.*, vol. V, suppl. p. 1-44.

Aucune espèce de ce groupe n'est indigène dans la Nouvelle-Grenade, mais on y cultive généralement, dans les régions chaudes et tempérées, les espèces suivantes :

X. — CITRUS L.

1. Citrus medica Risso; DC., *Prodr.*, I, 535.

Vulgo : *Cidra.*

2. Citrus Limonum Risso; DC., *loc. cit.*

Vulgo : *Limon.*

3. Citrus Limetta Risso; DC., *loc. cit*

Vulgo : *Lima.*

4. Citrus Aurantium Risso ; DC., *loc. cit.*

Vulgo : *Naranjo dulce.*

5. Citrus vulgaris Risso ; DC., *loc. cit.*

Vulgo : *Naranjo agrio.*

6. Citrus decumana Risso ; DC., *loc. cit.*

Vulgo : *Toronjo* et *Pamplemusa.*

DESCRIPTION

DES

PLANTES FOSSILES DES CALCAIRES MARNEUX DE RONZON

(HAUTE-LOIRE),

Par M. A.-F. MARION,
Docteur ès sciences.

La paléophytologie n'a pas été sans influence sur le mouvement progressif imprimé à l'étude de la terre par les divers travaux de paléontologie générale. Cette branche des sciences botaniques, quoique ne possédant encore que très-peu d'adeptes, est riche déjà d'importantes investigations qui viennent éclairer d'un jour nouveau les questions autrefois si obscures des climats anciens, dont la notion ne demeurera pas inféconde.

Parmi les périodes géologiques successives, les époques dites *tertiaires* ont fourni le plus de documents certains, et cette richesse de faits acquis est vraiment surprenante, quand on considère le petit nombre de gisements fossilifères étudiés jusqu'ici. En France, les dépôts tertiaires du Sud-Est ont offert à M. le comte G. de Saporta les éléments d'une série de monographies devenues classiques. On connaît de même d'une manière complète quelques flores tertiaires des départements du Nord, tandis qu'on ne possède encore que quelques renseignements souvent incomplets ou peu exacts sur les plantes fossiles des bassins du Centre. Aussi ai-je saisi avec empressement l'occasion d'étudier un certain nombre d'empreintes végétales recueillies dans les environs du Puy en Velay et se rapportant à cette intéressante époque de transition dite *tongrienne*. Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma profonde et vive gratitude à MM. Aymard et Vinay,

qui ont daigné me permettre l'examen des précieuses pièces de leurs collections paléontologiques.

Le bassin de la Haute-Loire a été souvent signalé à l'attention des géologues. Les dépôts tertiaires lacustres des environs du Puy en Velay présentent, sur une étendue géographique peu considérable, la succession variée des diverses époques bien connues sous les noms d'*éocène*, *miocène* et *pliocène*. Mais ces assises deviennent surtout intéressantes, grâce aux particularités paléontologiques mises récemment en lumière par le savant M. Aymard, dans ses importants travaux sur les faunes des environs du Puy. M. d'Archiac, dans son *Rapport sur la paléontologie de la France*, a consacré quelques pages à ces formations, en insistant sur leurs caractères spéciaux. Les couches inférieures du bassin du Puy consistent en grès et en arkoses, dont les éléments furent empruntés aux granites sous-jacents. Ce premier système, très-développé à Corsac, à Brives, à Blavozy, avait été rapporté autrefois au terrain secondaire, tandis qu'il est plus naturel d'y reconnaître les vestiges d'une époque *éocène* très-ancienne. Nous n'avons pas à nous occuper ici des végétaux recueillis dans ces arkoses, il nous suffira de signaler l'analogie qui rattache certains d'entre eux aux formes caractéristiques des couches sableuses du *Trocadéro*. Les marnes et les argiles bigarrées, sans fossiles, qui succèdent aux arkoses éocènes, semblent en être une suite normale. Ces marnes sont elles-mêmes recouvertes par des couches gypseuses exploitées dans les environs du Puy, et dont la faune paléothérienne rappelle celle du gypse de Paris. Ce n'est qu'au-dessus du gypse que se développent les calcaires marneux de Ronzon, au milieu desquels ont été recueillies les empreintes végétales qui nous intéressent. Il importe donc de déterminer exactement l'âge relatif de cette quatrième division, généralement considérée comme tongrienne.

Nous trouvons, dans la note de M. Tournouër sur l'âge des mollasses de l'Agenais (1), les éléments d'une solution définitive.

(1) *Sur l'âge géologique des mollasses de l'Agenais, etc.* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, 1869, t. XXVI, n° 7, séance du 21 juin 1869, p. 983 et seq.).

Les caractères de la faune des calcaires marneux de Ronzon semblent indiquer une époque immédiatement postérieure à celle de l'éocène supérieur. Cette faune ressemble singulièrement à celle du Nebraska décrite par M. Leidy, et présente cette association intéressante de formes paléothériennes et de Didelphes ayant vécu à côté des Rhinocéros et des premiers Ruminants. M. Tournouër, dont l'opinion a pleine autorité en cette matière, place les couches à *Paloplotherium*, *Gelocus*, etc., de Ronzon, au niveau des calcaires de *Mauvezin*, contemporains du calcaire de Brie. M. Gaudry, dans la première leçon de son cours à la Sorbonne (1869-1870), arrive, par des considérations paléontologiques d'un ordre particulier, à une conclusion analogue, et nous ajouterons que l'examen des végétaux fossiles de cette localité nous a conduit à partager entièrement cette opinion. L'âge des marnes à végétaux de Ronzon, ainsi déterminé, semble ne pas s'éloigner notablement de l'époque durant laquelle se déposaient dans le midi de la France les gypses de Gargas (Vaucluse), supérieurs aux couches à *Palæotherium* de la Debruge. Nous trouverons donc un précieux terme de comparaison dans la flore fossile des gypses de Gargas, décrite par M. de Saporta dans la première partie de ses *Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire.*

Les calcaires marneux de Ronzon sont exploités industriellement aux abords mêmes de la ville du Puy. Leur épaisseur maximum a été évaluée par M. Bertrand Roux (1) à environ 130 mètres. Cet auteur admet que les couches inférieures reposent en concordance sur le système à gypse, de manière à faire supposer que les dépôts se sont succédé sans interruption. M. Aymard partage lui-même cette opinion. Quelques couches de marnes feuilletées alternent à différentes hauteurs avec les bancs de calcaires marneux, et c'est principalement dans ces assises intercalées que M. Aymard a recueilli les plantes fossiles que nous décrirons plus loin. Ces empreintes végétales sont associées d'ordinaire à de petits Poissons du genre *Lebias* (*Pachy-*

(1) *Description géognostique des environs du Puy*, 1833, p. 81.

stetus gregatus, Aymard), à des Batraciens, à des Oiseaux, à des Crustacés isopodes et à des Insectes, dont le savant paléontologiste du Puy a su reconnaître les curieuses affinités. Ce n'est qu'accidentellement qu'on rencontre dans ces couches feuilletées des restes de Mammifères, très-fréquents, au contraire, dans les bancs calcaires (1). Mais la présence de ces marnes, bien que se rapportant à des changements dans le régime des eaux, ne saurait être invoquée comme preuve d'époques géologiques différentes, car les mêmes espèces de Mollusques se trouvent indistinctement dans toutes les couches de la formation. M. Tournouër a pu, lors de la réunion de la Société géologique au Puy en Velay, examiner quelques échantillons de ces Mollusques pour la plupart inédits, et constater un mélange de formes analogues à celles des époques paléothériennes et supra-paléothériennes, association qui n'a rien de surprenant dans une formation tongrienne inférieure.

Les calcaires marneux de Ronzon apparaissent en un autre point des environs du Puy, sur les bords de la Loire, aux Farges, moins riches en fossiles et recouverts par les sables pliocènes à Mastodontes. La série miocène semble donc très-incomplète dans le département de la Haute-Loire, tandis que les terrains du Bourbonnais possèdent de nombreux termes intermédiaires entre le miocène inférieur et le pliocène. C'est ainsi que les calcaires marneux de Saint-Gérand le Puy nous représentent l'époque qui succéda à celle des couches de Ronzon. M. Grüner a signalé de même, dans les plaines du Forez et de Roanne et dans la Limagne, des assises tongriennes offrant tous les caractères paléontologiques des calcaires marneux de Ronzon; mais cette formation est surmontée dans ces régions d'un étage argilo-sableux, et souvent caillouteux, recouvert lui-même par de nouvelles couches lacustres, et dans lequel il est naturel de reconnaître l'équivalent du véritable miocène falunien. D'après M. Grüner, les cailloux roulés des environs de Lherm, près le

(1) Voyez la *Liste des animaux fossiles de Ronzon*, dressée par M. Aymard et reproduite dans le *Rapport* de M. d'Archiac, p. 315.

Monastier (Haute-Loire), signalés en premier lieu par M. Vinay, représenteraient ces mêmes terrains de transport du Forez et de Roanne. Quoi qu'il en soit, les calcaires marneux de Ronzon, situés à la base de la formation tongrienne, représentent dans la Haute-Loire une époque géologique bien déterminée, probablement synchronique de celle du gypse de Gargas, dont la flore a été considérée par M. de Saporta comme une suite directe de celle des gypses d'Aix. Les plantes à feuilles étroites et coriaces, dont les restes ont été signalés en France dans les dépôts de cet âge, imprimaient un caractère particulier à cette flore, dont les affinités sont bien évidentes avec la végétation actuelle des régions tropicales de l'Afrique, de l'Asie et de l'Océanie. Ce facies s'était déjà nettement dessiné lors du dépôt des gypses d'Aix ; il persistait encore à l'époque de la flore fossile de Gargas, que nous croyons devoir considérer comme contemporaine de celle de Ronzon. Enfin une autre particularité très-intéressante de la végétation de cette période géologique, consiste dans la présence de quelques types demeurés indigènes, appartenant à des genres abondamment représentés encore aujourd'hui en Europe. Il serait très-important de rechercher si les végétaux des calcaires marneux de Ronzon présentent des affinités et des caractères analogues ; aussi devons-nous vivement regretter que le nombre des empreintes recueillies dans cette localité ne soit pas très-considérable. Les seize espèces que nous allons décrire ne nous représentent en effet qu'une faible portion des arbustes qui durent végéter sur les bords des lagunes anciennes de Ronzon, fréquentés par des Mammifères si variés. Cette pauvreté relative ne peut être considérée que comme l'effet d'une sédimentation défavorable à la conservation des végétaux. Cependant ces quelques espèces, quoique ne constituant pas une flore complète, ne doivent pas être négligées. Leur examen va nous permettre de signaler quelques particularités intéressantes.

DESCRIPTION DES ESPÈCES.

CRYPTOGAMÆ

EQUISETACEÆ.

EQUISETUM L.

Equisetum ronzonense Marion.

(Pl. 22, fig. 1 et 2.)

E. vagina maxima, fere æqualiter longa ac lata, haud dilatata sed potius regulariter cylindrica; 60-70 costulata; costis sulcis arctis parumque impressis delimitatis; dentibus sæpe lanceolatis, margine fimbriate-setaceis, valde bipartitis. (In caule spicigero?)

La remarquable empreinte reproduite par la figure 1 (pl. I) appartient manifestement à une gaîne d'*Equisetum* d'assez grande taille. Les tissus eux-mêmes du végétal ont été conservés, et l'on aperçoit distinctement les deux côtés de cet organe, qui a été aplati au milieu des sédiments, mais non pas déformé ni dilaté. Les dimensions de cette gaîne sont considérables : sa hauteur est égale à 30 millimètres, et sa largeur, un peu plus grande, varie entre 34 et 36 millimètres. Ces mesures peuvent nous donner exactement les dimensions, non plus de l'empreinte, mais de l'organe lui-même avant la fossilisation. Il embrassait évidemment une tige de 63 millimètres de circonférence, c'est-à-dire d'environ 21 ou 22 millimètres de diamètre.

Cette gaîne était, à peu de chose près, cylindrique et non pas évasée en cloche; la différence de largeur, à peine d'un millimètre en plus à l'extrémité supérieure, étant suffisamment justifiée par le déchirement habituel et l'écartement des lobes qui en résulte. Si nous comparons la longueur de cet organe (30 millimètres) à son diamètre probable que nous avons fixé à 22 millimètres, nous voyons qu'il était à peine un peu plus

long que large, caractère important qu'il ne faut pas négliger et que l'on n'observe d'ordinaire que sur les tiges reproductrices. La surface présente une succession de côtes assez nombreuses, larges d'un millimètre, ce qui permet de fixer leur nombre entre 60 et 70, en tenant compte de la variation d'épaisseur qui pouvait se présenter suivant le rang et la place des gaînes. Elles étaient peu saillantes et délimitées par des sillons *commissuraux* étroits et peu profonds (1), de sorte que la tige elle-même à laquelle appartenait cette gaîne devait être presque lisse. La surface de ces côtes n'est point plane ; en l'observant sous un fort grossissement et surtout dans les deux tiers supérieurs de la longueur des côtes, on voit facilement qu'elle se creusait en un *sillon carénal*, qu'il serait plus exact d'appeler *gouttière carénale*, pour rappeler son aspect reproduit par la figure 2 (*b*, *b*).

Il est facile de constater que le déchirement supérieur de la gaîne se faisait d'une manière régulière, mais aussi très-compliquée. Les *sillons commissuraux* se sont fendus en constituant des lobes terminaux souvent très-aigus et sétacés, subdivisés eux-mêmes en deux lobes secondaires par le déchirement de la gouttière carénale. Les lobes ne restaient donc pas unis plusieurs entre eux, et leur division atteignait même un très-grand degré de complication, que le fossile montre très-nettement, et que je ne crois pas devoir attribuer à la macération dans l'eau de l'organe après sa chute, plutôt qu'au phénomène normal de la végétation.

Les côtes deviennent moins sensibles vers l'extrémité inférieure et s'interrompent en arrivant au sillon circulaire de la base, lequel domine une série de petits organes lenticulaires en saillie. Je considère ces organes comme de véritables bourgeons non encore développés, tels qu'il en existe d'ordinaire chez nos *Equisetum* actuels. J'en compte quinze sur une seule face, ce qui élève à trente leur nombre total.

Grâce à ses dimensions et aux diverses particularités de sa

(1) Voy. pl. 22, fig. 2, *a*, *a*, *a*.

structure, je crois pouvoir supposer que cette gaîne a dû appartenir à une tige spicifère. D'après ce que nous observons sur les *Equisetum* actuels, les gaînes des tiges spicifères sont toujours plus grandes que celles des tiges stériles. Elles sont en même temps plus membraneuses, et leur surface plus lisse ne porte que des sillons peu profonds. Ces caractères semblent assez bien avoir été ceux de la gaîne dont je viens de décrire les restes. Nous devons remarquer encore que les *Equisetum*, comme toutes les plantes inférieures, n'ont pas varié beaucoup, au point de vue organographique, depuis des temps très-anciens ; de sorte que ce rapprochement basé sur l'analyse des organes des espèces vivantes ne doit point paraître trop hardi. Une dernière considération vient fournir un nouvel argument en faveur de cette hypothèse : je veux dire l'isolement de cet organe, qu'il est plus facile de supposer détaché d'une tige spicifère printanière, d'ordinaire rapidement caduque, que d'une tige stérile, dont la consistance rendrait ce phénomène plus difficile. Enfin, la présence des saillies inférieures pourrait peut-être faire admettre l'existence de bourgeons à l'état expectant, ne se développant en rameaux qu'après la sporose, de manière que l'*Equisetum ronzonense* aurait présenté de véritables tiges mixtes, comparables à celles de notre *Equisetum limosum* L., avec les gaînes duquel l'organe fossile présente quelques ressemblances.

Rapports et différences. — Si nous étudions comparativement l'*Equisetum* fossile de la Haute-Loire, nous ne pouvons constater que de lointaines affinités avec les *E. maximum* et *limosum* de l'Europe actuelle. Ce serait avec les types américains du Brésil, de Bolivie et de Caracas (*E. giganteum* Bonpl.), que le rapprochement serait plus naturel, en vertu du caractère franchement tropical de l'espèce fossile. Mais ce ne sont certainement encore que des ressemblances lointaines, pour ainsi dire génériques, comme il en existe entre toutes les espèces actuelles du genre. Les analogies sont plus intimes avec une belle et grande espèce du Pérou, *Equisetum xylochætum* Mert. (1), dont la taille con-

(1) Voy. Milde, *Monographia Equisetorum*. Dresde, 1865, pl. XIX.

sidérable rappelle celle des formes anciennes. Les gaînes de l'*E. œylochœtum* sont cependant beaucoup plus longues que larges; elles se divisent en lobes terminaux d'une forme toute spéciale, et présentent des côtes larges et peu nombreuses. Du reste, la surface de ces côtes porte un sillon longitudinal médian rappelant celui de la gaîne découverte à Ronzon.

Nous trouvons plus aisément des types analogues à l'*E. ronzonense* parmi les espèces fossiles signalées dans les terrains tertiaires. L'*E. ronzonense* est très-voisin de l'*Equisetites bilinicus* Unger, mais je comparerai plus spécialement la gaîne trouvée dans les calcaires marneux de Ronzon à celles figurées par M. Ettingshausen, comme se rapportant à l'espèce *bilinicus* de Unger (1); tout en faisant observer qu'il ne me paraît pas démontré encore que ces gaînes appartiennent à l'espèce établie par Unger pour des tiges ou rameaux d'une taille et d'une structure bien différentes. Dans tous les cas, l'empreinte très-remarquable figurée par M. Ettingshausen se rapporte à une tige spicifère dont elle semble reproduire la partie inférieure. Les gaînes sont très-rapprochées, et cette disposition prouverait peut-être que la tige ne s'était pas encore beaucoup développée en hauteur. Les divisions sétacées et lancéolées du sommet des gaînes sont nombreuses ainsi que les côtes. L'aspect général rappelle assez bien celui de l'*E. ronzonense;* les dimensions des deux espèces étaient, à peu de chose près, les mêmes. L'*Equisetum ronzonense* différait pourtant de l'espèce de Bilin par le large sillon carénal des côtes; il existe en effet, chez l'*Equisetites bilinicus*, une carène saillante qui n'a pas échappé à l'attention de M. d'Ettingshausen. Enfin les lobes bifides terminaux des gaînes de l'*E. ronzonense* constituent une autre différence à laquelle vient encore s'ajouter la présence des bourgeons basilaires. Au point de vue chronologique, l'*E. ronzonense* aurait précédé l'espèce de Bilin.

L'*Equisetum procerum* Heer appartenait à ce même type, qui reproduit à l'époque tertiaire les dimensions et l'aspect

(1) *Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin*, pl. II, . 15.

général des espèces plus anciennes du trias et du jurassique.

Le genre *Equisetum* apparaît à l'état fossile dès le terrain houiller, et atteint son apogée avec les grandes espèces du trias et du terrain jurassique. A l'époque tertiaire, le type ancien s'est amoindri, quoique le genre soit représenté par des formes assez nombreuses. M. Schimper, dans son *Traité de paléontologie végétale*, signale 16 *Equisetum* tertiaires, parmi lesquels 14 ne se trouvent que dans le miocène, tandis qu'on ne connaît encore qu'une seule espèce éocène.

ÉOCÈNE.	TONGRIEN.	MIOCÈNE.
Equisetum repens Ettingsh.	*E. lacustre* Sap.	*E. lacustre* Sap.
		E. Braunii Ung.
		E. Erbreichii Ett.
		E. bilinicum Ung.
		E. limosellum Heer.
		E. Parlatorii Sch.
		E. procerum Heer.
		E. Roessneri Ett.
		E. Winkleri Heer.
		E. arcticum Heer.
		E. tunicatum Heer.
		E. limoselloides Heer.
		E. Laharpii Heer.
		E. Campbelli Forbes.

Il convient d'ajouter à cette liste une espèce qui n'a pas été signalée par M. Schimper, *E. sulcatum* Dunal (1), des calcaires éocènes de Villeneuve-la-Comtat, près de Castelnaudary. Cette espèce, figurée par M. Dunal, est connue par de nombreux fragments de tiges sur lesquelles les gaînes existent encore. Certains échantillons que j'ai sous les yeux semblent avoir atteint une taille au moins égale à celle de l'*E. ronzonense*, qui en diffère du reste par les caractères de la gaîne. La tige de l'*Equisetum sulcatum* Dun. était à peu près lisse, tandis que les gaînes portaient des côtes formées par des sillons commissuraux assez profonds (fig. A, *a*, *a*, *a*). Ces côtes, assez nombreuses et larges de plus d'un millimètre, portaient elles-mêmes deux *sillons carénaux* peu profonds, mais très-appréciables cependant sur la plupart

(1) *Sur une nouvelle espèce fossile de Prêles* (*Mém. de l'Acad. de Montpellier*, 1848).

des échantillons, de sorte qu'il existe sur chaque côte trois *carènes* (fig. A, *c*, *d*), une médiane, délimitée par les deux *sillons carénaux*, et deux latérales, délimitées par un *sillon carénal* et par un *sillon commissural*. Cette particularité, très-remarquable, n'avait pas été signalée par M. Dunal, et suffit pour éloigner l'espèce de Castelnaudary de celle de la Haute-Loire.

C'est avec deux espèces miocènes, *E. bilinicum* Ung., et *E. procerum* Heer, que nous avons cru pouvoir comparer notre *E. ronzonense*. L'*Equisetum procerum* Heer des couches de Locle était encore plus grand que l'*E. ronzonense*, mais il en différait, ainsi que l'*E. bilinicum*, par les carènes de ses côtes. Il est pourtant possible de considérer ces trois espèces comme assez voisines par la structure et par la taille, pour constituer un type à facies exotique, rappelant les formes plus anciennes et dont la présence aux époques tertiaires mérite une mention spéciale.

L'*Equisetum ronzonense* demeure la plus ancienne de ces trois espèces; il appartient en effet à une époque géologique un peu antérieure à celle des couches provençales de Saint-Zacharie, où M. de Saporta a signalé un *Equisetum* voisin de l'espèce actuelle, *E. arundinaceum* Bory. L'*E. lacustre* Saporta, de Saint-Zacharie, n'est point comparable à l'*E. ronzonense;* sa taille, moins considérable, dépassait pourtant celle de nos espèces actuelles de l'Europe. M. de Saporta l'a comparé avec raison à l'*E. arundinaceum* Bory; peut-être trouverait-on aussi quelques lointaines affinités avec l'*E. Telmateia* Ehrt (*E. maximum* Lamk). Les tiges de l'*E. lacustre* Sap. portaient des rameaux assez longs, dont les restes n'ont pas encore été figurés. Ces rameaux (fig. B.) se composaient quelquefois de plus de dix articles plus ou moins longs, suivant leur rang. Les inférieurs atteignaient une longueur de 7 millimètres, tandis que le rameau entier était long de 48 millimètres, avec une épaisseur maximum de 1^{mm},75. Les gaînes des divers nœuds sont très-visibles. Les rameaux sont parcourus par huit sillons longitudinaux, dont quatre seulement sont des sillons commissuraux, délimitant quatre côtes qui présentent elles-mêmes un sillon carénal

assez profond. Ces côtes se continuent sur les gaînes terminées par quatre dents fortes et non sétacées. Je retrouve une structure assez analogue sur les rameaux de l'*Equisetum Telmateia* Ehrt.

MONOCOTYLEDONEÆ.

CENTROLEPIDEÆ.

Genus PODOSTACHYS Marion (*Panicum* Sap.).

Herbæ pusillæ, Cyperi parvuli facie. — Scapi filiformes, indivisi. — Spiculæ terminales solitariæ, uni- vel paucifloræ? — Glumæ tres, subverticillatæ, rudes. — Paleæ...?

PODOSTACHYS BUREAUANA Mar.

(Pl. 22, fig. 3-11.)

P. spiculis minimis, ovato-subglobosis; glumis subverticillatis introrsum lævibus, concavis, extus dorso rudi reticulatis, apice mucronatis.

Les nombreuses inflorescences de cette espèce sont semblables aux organes décrits par M. de Saporta sous le nom de *Panicum pedicellatum* (voy. *Végét. tert. du S.-E. de la France*, 3ᵉ partie, p. 53, pl. III, fig. 12 et 13). Cette assimilation au genre *Panicum* demeurait douteuse, et c'est d'après les indications de M. de Saporta lui-même que j'ai été conduit à rechercher parmi les Centrolépidées les éléments d'une détermination plus certaine. En effet, l'isolement des inflorescences portées par un axe indivis, la disposition des glumes subverticillées, et principalement la persistance du pédoncule de l'épillet, sont autant de caractères importants éloignant les organes fossiles des Graminées, et particulièrement du genre *Panicum*. J'ai été assez heureux pour trouver, dans quelques *Centrolepis* obligeamment communiqués par M. Bureau, des analogies nombreuses qui me paraissent de nature à décider la question.

Les Centrolépidées (ou Desvauxiées) constituent de nos jours une petite famille, quelquefois réunie aux Restiacées et compre-

nant seulement trois genres, dont toutes les formes habitent l'Australie tropicale et extratropicale. Ces végétaux, si nettement délimités au point de vue géographique, offrent aussi des caractères botaniques spéciaux. Les diverses espèces sont représentées par de petites herbes d'une consistance ferme et coriace, d'un aspect général rappelant les *Cyperus* ou les *Scirpus*. Les feuilles sont filiformes et engaînantes à la base. Les inflorescences consistent en spicules hermaphrodites, le plus souvent solitaires et terminaux sur une petite hampe indivise; les espèces du genre *Aphelia* (R. Br.) portent cependant des spicules distiques. Ces inflorescences sont munies de deux glumes subopposées; il n'existe même qu'une seule glume dans le genre *Aphelia*, à spicules distiques. Du reste ce n'est point seulement par la simplicité du périanthe, mais encore par la structure bien plus réduite de la fleur, par l'existence d'une seule étamine et par la disposition habituelle des ovaires, que les Centrolépidées se distinguent des Restiacées. Le genre aberrant *Gaimardia*, que Endlicher place à la limite de l'ordre, sert de lien entre les deux familles, tandis que le genre monogyne *Aphelia* se rapproche lui-même des Cypéracées.

Ces petits végétaux, dont l'aspect est très-particulier, forment dans la Nouvelle-Hollande tropicale, orientale et méridionale, des gazons humbles, denses et fermes : ils se décomposent sur place de telle sorte que les inflorescences, isolées sur leurs pédoncules, parsèment le sol. Les plantes fossiles dont il est ici question semblent avoir eu avec les Centrolépidées actuelles des affinités très-étroites. Le facies général des petites inflorescences rappelle entièrement celui des épillets solitaires et terminaux du genre *Centrolepis*, et en particulier de l'espèce *tenuior* R. Br., de la Tasmanie. La forme et la taille des épillets sont analogues dans les deux cas. La disposition solitaire est commune aux plantes fossiles et aux végétaux actuels : on retrouve dans les calcaires marneux de Ronzon, à côté des inflorescences pédonculées, de petits filaments que l'on reconnaît sans peine comme les restes des feuilles de ces Monocotylédones. L'entassement si considérable de ces épillets dans

les couches de l'époque tertiaire de diverses localités de la France semble prouver que le mode de végétation des plantes anciennes qui les portaient, correspondait à celui des *Centrolepis* actuels et des genres voisins. Cette particularité a été signalée déjà par M. de Saporta à propos de l'espèce fossile de Manosque, dont les restes si fréquents dans certaines assises caractérisent un niveau déterminé dans la formation. Nous trouvons cependant entre les plantes fossiles et les *Centrolepis* une différence assez importante. Je veux parler du nombre de glumes plus considérable dans les épillets de l'époque tertiaire. Il existe en effet chez ces derniers *trois* glumes subverticillées, naissant presque à la même hauteur au sommet du pédoncule, et ces parties externes du périgone sont les seules que l'on puisse observer, car elles recouvrent complétement les organes plus internes de la reproduction. Les genres actuels, *Alepyrum* (R. Br.) et *Centrolepis* (Labill.) portent des spicules à deux glumes; mais nous voyons ces glumes disparaître en partie dans le genre *Aphelia*, qui ne possède qu'une pièce au périanthe. Le groupe des Centrolépidées semble donc, à raison de la variation que nous observons dans la structure du périgone, permettre de comprendre un genre, aujourd'hui disparu, à spicules munis de trois glumes. Ce genre, auquel nous appliquons le nom de *Podostachys*, apparaît dès l'époque éocène, mais il est encore assez rare dans les gypses d'Aix. M. de Saporta a cependant figuré (1) quelques petits épillets appartenant évidemment à ce groupe, mais dont les glumes semblent avoir été presque lisses.

Les calcaires marneux de Ronzon ont fourni les restes nombreux d'une nouvelle espèce, immédiatement postérieure, au point de vue géologique, à celle des gypses d'Aix, et présentant avec elle quelques rapports de taille et de structure. Nous sommes heureux de pouvoir la dédier à M. le docteur Bureau, le savant auteur de la monographie des Bignoniacées.

Nous avons figuré (pl. 22, fig. 3) un fragment de marne sur lequel on distingue les épillets portés par des axes indivis. Ces

(1) Voy. *Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire*, 1re partie, pl. 3, fig. 18.

spicules ont à peine 1mm,5 de long sur 1 millimètre de large. Observés sous un grossissement assez considérable (voy. pl. 22, fig. 4-11), ils reproduisent l'aspect et la forme des *Centrolepis* actuels. Leurs trois glumes subverticillées sont lisses à l'intérieur, rugueuses sur leur face extérieure, qui présente de nombreuses veinules réticulées très-caractéristiques. Il existe à leur sommet un mucron bien évident. Les fragments des feuilles de cette espèce (voy. pl. 22, fig. 8) rappellent très-exactement les organes analogues des plantes actuelles. Si l'on observe un échantillon non déformé par la fossilisation (voy. pl. 22, fig. 10), on reconnaît que la forme générale de l'épillet est assez régulièrement ovale, à peine globuleuse. Le *Podostachys Bureauana* se rapproche par ce caractère de l'espèce de Manosque décrite par M. de Saporta ; elle s'en distingue cependant par sa taille bien plus petite et par les ornements réticulés de la face externe de ses glumes.

Il existe dans les calcaires marneux de la vallée de Sault (Vaucluse), dont l'âge géologique semble correspondre à celui des couches de Ronzon, une espèce encore inédite de ce même genre *Podostachys*, bien distincte à la fois du *P. Bureauana* et du *P. pedicellata*. Les épillets de cette espèce, que nous désignerons sous le nom de *Podostachys Saultensis*, sont d'assez grande taille et leur forme globuleuse est très-remarquable. Le diamètre transverse de ces spicules égale généralement leur diamètre longitudinal ; enfin la surface des glumes, non réticulée, est moins hispide que celle des pièces du périgone du *P. pedicellata* de Manosque.

TYPHACEÆ.

SPARGANIUM Tourn.

Sparganium stygium.

Heer, *Fl. tert. helv.*, I, p. 101, t. XLV.

S. foliis linearibus, nervis longitudinalibus 11-12, septis transversis conjunctis.

Cette Monocotylédone, très-fréquente dans les dépôts tertiaires du midi de la France, est représentée dans la Haute-Loire par quelques fragments bien caractérisés. Cette espèce se retrouve, du reste, dans toutes les formations de même âge de l'Allemagne et de la Suisse.

TYPHA L.

Typha latissima A. Br.

T. foliis late-linearibus, nervis longitudinalibus circiter 15 robustioribus, septis transversis conjunctis.

Il existe, parmi les échantillons de la collection de M. Aymard, une empreinte qui dénote l'existence de cette plante, qui accompagne d'ordinaire la précédente dans les terrains tertiaires de la Suisse.

DICOTYLEDONEÆ.

APETALÆ.

MYRICEÆ.

MYRICA L.

Myrica serratiformis Mar.

(Pl. 22, fig. 12, *a*, *b*, *c*, *d*.)

M. foliis breviter petiolatis, lineari-lanceolatis, serrato-lobatis, apice acuto terminatis.

J'ai pu observer, parmi les pièces paléontologiques conservées au musée du Puy, une empreinte végétale recueillie à Ronzon par M. Félix Robert, et représentant un *Myrica* de petite taille, très-voisin du *Myrica æthiopica* L. (*Myrica serrata* Lamk) de l'Afrique méridionale. Cette feuille, malheureusement unique, atteint à peine une longueur de 28 millimètres, sa largeur maximum est de 4 millimètres ; mais ses caractères sont tellement

distincts, que la détermination proposée ici peut être considérée comme définitive. La feuille est très-brièvement pétiolée et le pétiole est relativement assez épais. Le limbe, lancéolé-linéaire, se découpe en lobes profonds, de grandeur inégale et se succédant irrégulièrement des deux côtés de la feuille. Ces lobes, dont la fig. 12[d] (pl. 22) donne la forme générale, sont mucronés au sommet et rappellent assez bien ceux du *M. æthiopica* L. J'en compte quatorze de chaque côté du limbe, et je retrouve exactement le même nombre dans plusieurs feuilles de l'espèce actuelle. Le sommet du limbe se termine en une pointe aiguë, légèrement infléchie (voy. pl. 22, fig. 12[b]). La nervation caractéristique des *Myrica* existe dans cette empreinte, très-analogue à celle du *M. æthiopica*. La base de la feuille est cependant disposée d'une manière particulière. Tandis que chez le *M. æthiopica* le limbe s'atténue régulièrement en bordant le pétiole, il s'arrondit brusquement dans l'espèce fossile (voy. pl. 22, fig 12[c]). Cette disposition est visible chez le *M. sapida* Wall., du Népaul, qui s'éloigne toutefois du *Myrica* de Ronzon par les autres particularités de sa structure.

C'est donc, parmi les espèces actuelles, au *M. æthiopica* L. que doit être comparée la plante fossile de la Haute-Loire. Le *Myrica serratiformis* a dû même constituer autrefois une forme très-voisine du *M. æthiopica* et faisant partie du même type, déjà représenté du reste à l'état fossile par les *Myrica bituminosa* et *zachariensis* (*Myricophyllum* Sap.) décrits par M. de Saporta dans sa Flore des calcaires marneux littoraux de Saint-Zacharie (Var), se rapportant à une époque géologique un peu plus récente que celle des calcaires marneux de Ronzon. Les *Myrica* de Saint-Zacharie sont encore plus voisins du *Myrica æthiopica*. Leurs lobes sont en effet moins profonds que ceux du *M. serratiformis*, et le pétiole lui-même reproduit plus exactement les caractères de celui de l'espèce africaine.

CUPULIFERÆ.

QUERCUS L.

Quercus elæna Unger.

Chl. prot., tab. XXXI, fig. 4.

Q. foliis coriaceis, elongatis, apice basique attenuatis, integerrimis.

Le *Quercus elæna*, décrit primitivement par Unger, a été bien souvent signalé depuis, dans la plupart des flores miocènes et éocènes. Cette espèce, dont l'extension géographique est comparable à la longue durée géologique, semble avoir fait partie de la végétation de Ronzon.

Quercus velauna Mar.

(Pl. 22, fig. 13, 14 et 15.)

Q. foliis crassis, oblongo-subovatis, basi attenuatis, margine utrinque obtuse subunilobatis, nervis secundariis crassis areolatis, tertiariis, haud minutis, flexuoso-reticulatis.

Les figures 13 et 14 de la planche 22 reproduisent deux échantillons de la collection de M. Aymard, dans lesquels il est naturel de reconnaître un Chêne à feuilles coriaces, rugueuses et épaisses, dont nous ne possédons malheureusement que des fragments trop incomplets. Le rapprochement générique est cependant certain, car il est basé sur l'examen attentif de la nervation, très-fidèlement conservée, grâce à la persistance des tissus de l'organe fossile.

Ce Chêne portait des feuilles de petite taille, oblongues-elliptiques, régulièrement cunéiformes à la base, probablement obtuses au sommet. Le bord, légèrement ondulé, présente vers le milieu de sa longueur un lobe à peine sensible et terminé par un mucron aigu. La nervure médiane est robuste ; elle donne naissance à des nervures secondaires transverses, s'anastomosant en arceaux vers le bord du limbe, en produisant un réseau

veineux caractéristique, représenté par la fig. 15. Cette nervation se retrouve assez exactement chez la plupart des Chênes exotiques à feuilles coriaces ; notre *Q. coccifera* des régions méditerranéennes en reproduit aussi les traitsprincipaux : cependant je ne crois pas devoir rapporter cette espèce fossile à aucun type actuel. La base cunéiforme du limbe existe chez divers Chênes japonais et américains, et accidentellement dans le *Q. coccifera ;* mais les seuls fragments dont nous disposons ne nous permettent pas une comparaison complète.

Le *Quercus velauna* se rapproche cependant beaucoup de quelques espèces fossiles mieux connues, mais dont les affinités ne sont pas exactement définies. Il est certainement très-voisin du *Q. oligodonta* Sap. (1), d'Armissan, mais il en diffère par la direction plus transverse des nervures secondaires et par la consistance de la feuille, évidemment plus coriace.

CELTIDEÆ.

CELTIS Tourn.

Celtis latior Mar.

(Pl. 22, fig. 16.)

C. foliis infrà paulum pubescentibus, basi inæqualiter cordatis, late ovatis, breviter petiolatis. Nervis basilaribus gracilibus, nervos tertiarios arcuato-reticulatos ferentibus ; nervis secundariis paucioribus, ascendentibus ; nervatione tertiaria sæpius regulariter transversa; dentibus compositis serriformibus.

Les feuilles des diverses espèces du genre *Celtis* présentent une structure générale commune, toujours très-nette et facilement appréciable. Les quelques formes annoncées à l'état fossile ne diffèrent pas notablement de ce même type, mais elles n'ont été signalées jusqu'ici que dans le miocène inférieur, au milieu

(1) Saporta, *Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire*, 2e partie, p. 259.

d'assises plus récentes que celles de Ronzon. La nouvelle espèce que je vais décrire possède donc à ce point de vue un véritable intérêt, puisqu'elle contribue à reculer dans le passé l'origine d'un genre faisant encore actuellement partie de la végétation européenne. Du reste, nous ne pouvons considérer le *Celtis latior* comme une forme véritablement prototypique, car il existe, dans les terrains à *Palæotherium* du Tarn, des noyaux bien caractérisés, découverts par M. Noulet, et dénotant la présence d'une espèce plus ancienne.

Le *Celtis* de la Haute-Loire présentait une ampleur de limbe tout à fait anormale, par rapport à la plupart des végétaux à feuilles étroites et coriaces qui croissaient auprès de lui. La feuille, vue par sa face inférieure, semble avoir été légèrement pubescente; ses tissus n'étaient pas très-épais et sa longueur égale à peu près celle des organes de notre *Celtis australis*. Le pétiole était très-court et la base du limbe, très-étalée, offre l'inégalité caractéristique. Les nervures basilaires sont assez grêles et s'étendent jusque vers le milieu de la feuille : elles donnent naissance extérieurement à des nervures tertiaires, s'anastomosant en arceaux successifs. On trouve une paire de nervures secondaires, non opposées, au-dessus des nervures basilaires. Les nervures tertiaires centrales constituent un réseau veineux régulièrement transverse. Les dents des bords du limbe sont médiocrement développées et portent quelquefois une dentelure secondaire.

Cette feuille, comparée à celles du *Celtis australis*, en diffère par la forme très-étalée du limbe, par le petit nombre des nervures secondaires naissant au-dessus des basilaires, et enfin par son réseau veineux si régulièrement transverse. Elle s'en rapproche cependant par la direction ascendante des nervures principales, tandis que la base étalée du limbe se retrouve dans le *Celtis crassifolia* Lamk, d'Amérique.

Mais nous trouvons des affinités bien plus étroites avec une espèce des Indes orientales, figurée sans détermination exacte par M. d'Ettingshausen, dans son *Mémoire sur la nervation des Apétales* (pl. XIII, fig. 12-15).

Le *Celtis latior* diffère de toutes les espèces fossiles; à peine présente-t-il quelques ressemblances avec le *C. trachytica* Ett., de Tokay, très-voisin lui-même de l'espèce actuelle asiatique *C. Tournefortii* Lamk. Le *Celtis primigenia* Sap., d'Armissan, se distingue de même du Micocoulier fossile de la Haute-Loire par l'étroitesse du limbe et les détails de la nervation.

LAURINEÆ.

LITSÆA Juss.

Litsæa microphylla Mar.

(Pl. 22, fig. 17 et 18.)

L. foliis petiolatis, lanceolatis, sursum acuminatis, basi cuneato-attenuatis, integerrimis, vix triplinerviis; nervis lateralibus inferis paulo supra-basilaribus, cum secundariis alternis, ascendentibus, post modicum intervallum emissis, ad folii medium anastomosantibus.

Feuille entière, de petite taille, longue de 49 millimètres (pétiole et limbe) et dont l'attribution à la famille des Laurinées n'est point douteuse. Le limbe, d'une forme générale, régulièrement lancéolée, est très-atténué et cunéiforme à la base; il s'étale ensuite peu à peu, de manière à atteindre son plus grand diamètre vers le milieu de sa longueur. La consistance de ce limbe semble n'avoir pas été très-ferme. Cette feuille était mince, mais cependant rigide à la manière de toutes les Laurinées; le bord entier est à peine flexueux. Le pétiole, robuste et médiocrement long, diminue sensiblement de volume en pénétrant dans le limbe, et donne bientôt naissance à deux nervures opposées à 4 millimètres au-dessus de la base; de sorte que cette Laurinée ne doit être comparée qu'aux espèces au moins accidentellement triplinerves. Il existe au-dessous des nervures secondaires basilaires une autre petite nervure très-fine, se détachant du pétiole dès la base et bordant le limbe, qu'elle suit quelque temps avant de se perdre dans son épaisseur. Les nervures basilaires sont

nettement ascendantes; elles s'élèvent jusque vers le milieu de la longueur du limbe et s'anastomosent avec les secondaires. La disposition particulière de ces nervures secondaires presque régulièrement pennées donne à l'espèce fossile un aspect caractéristique qui l'éloigne franchement du genre *Cinnamomum;* tandis que d'autre part la disposition triplinerve, la forme générale du limbe et les derniers détails de la nervation, la rapprochent du genre *Litsœa*. Nous ne trouvons pas en effet, dans la feuille fossile de Ronzon, cette direction des nervures tertiaires des *Cinnamomum* formant des séries d'arceaux réguliers et ininterrompus. Dans le *Litsœa microphylla*, le réseau veineux présente une disposition plus irrégulière en mailles polygonales.

Nous avons pu reconnaître dans une espèce actuelle du genre *Litsœa*, le *L. dealbata* Nees, d'Australie, toutes les particularités qui caractérisent l'espèce fossile. Il suffira, pour apprécier cette analogie, de comparer à la figure grossie 18 (pl. 22) du *Litsœa microphylla* celle du *Litsœa dealbata*. Le *Litsœa microphylla* portait des feuilles bien plus petites et plus brièvement pétiolées que celles de l'espèce actuelle, mais ce sont là presque les seules différences que l'on puisse constater. La forme générale du limbe est manifestement la même. Nous retrouvons dans le *Litsœa dealbata* Nees la disposition particulière des nervures basilaires que nous venons de signaler pour l'empreinte de Ronzon, et il est facile de suivre cette ressemblance jusque dans les derniers détails de la nervation. Aussi pouvons-nous déclarer qu'il existe entre ces deux végétaux une analogie tellement étroite, qu'il ne peut subsister aucun doute sur la légitimité de détermination de l'espèce fossile. Il serait possible de signaler encore quelques affinités analogues avec divers autres *Litsœa* actuels. Citons en premier lieu une espèce asiatique figurée sans détermination exacte par M. d'Ettingshausen dans son *Mémoire sur la nervation des Apétales* (pl. XXX, fig. 1), et enfin le *Litsœa umbrosa* Nees, du Silhet. Le genre *Litsœa*, dont les espèces actuelles croissent dans les régions tropicales et subtropicales de l'Asie et de l'Océanie, semble avoir joué un rôle important dans la végétation européenne des époques tertiaires.

Dès l'éocène très-ancien, nous trouvons à Sézanne une Laurinée, *Daphnogene elegans* Sap. (1), dans laquelle il n'est pas impossible de reconnaître le prototype des espèces actuelles. Le *Daphnogene transitoria* Sap. (2), de Saint-Jean de Garguier, et le *Litsœa magnifica* Sap. (3), d'Armissan, se rattachent plus étroitement encore au même type. L'espèce nouvelle de Ronzon vient grossir le nombre des formes anciennes de ce genre, auourd'hui relégué vers l'Équateur.

LAURUS L.

Laurus primigenia Ung.

(Pl. 22, fig. 19.)

L. foliis subcoriaceis, lanceolato-linearibus, acuminatis vel obtusiusculis, penninerviis ; nervis secundariis gracilibus, sparsis, curvatis, reticulato-ramosis, rete venoso tenuissimo.

Il existe, dans tous les terrains tertiaires de France et d'Allemagne, diverses formes étroites de *Laurus* se succédant avec quelques variations peu importantes, depuis l'éocène supérieur jusqu'au vrai miocène. Unger a créé pour elles l'espèce *primigenia*, que l'on a comparée au *Laurus canariensis* actuel.

Ce *Laurus primigenia* faisait partie de la végétation des marécages anciens de Ronzon. J'ai représenté (pl. 22, fig. 19) une empreinte de la collection Vinay, que je crois devoir réunir à cette espèce, malgré la forme un peu moins atténuée de la base. Il existe, du reste, dans la collection de M. Aymard, un autre échantillon présentant des affinités plus grandes encore avec le *Laurus primigenia* de Suisse et du midi de la France.

(1) G. de Saporta, *Prodrome d'une flore fossile des travertins anciens de Sézanne*, pl. 8, fig. 11-12.

(2) G. de Saporta, *Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire*, 2 partie, pl. 3, fig. 9 (*Ann. sc. nat.*, 4e série, vol. XVI, XVII et XIX).

(3) G. de Saporta, *Études sur la végétation*, etc. (*Flore d'Armissan*), pl. 7, fig. 6 (*Ann. sc. nat.*, 5e série, vol. IV.)

GAMOPETALÆ.

SAPOTACEÆ.

BUMELIA Sw.

Le genre *Bumelia*, de la famille des Sapotacées, a été fréquemment signalé à l'état fossile. Une espèce de Sotzka et de Hæring, décrite par Unger (*B. Oreadum*), a même acquis une certaine notoriété. Il existait, lors des dépôts plus anciens des gypses d'Aix, un *Bumelia* parfaitement authentique et encore inédit, dont les affinités avec l'espèce *Oreadum*, quoique assez lointaines, n'en sont pas moins très-sensibles. Rappelons enfin que M. de Saporta a fait connaître une autre forme du même genre, sous le nom de *B. sideroxyloides*, provenant des couches d'Armissan. C'est auprès de ces diverses espèces que doit être rangée celle que je décris ici.

Bumelia minuta Mar.

(Pl. 22, fig. 23 et 24.)

B. foliis obovatis, subspathulatis, obtusis, basi in petiolum attenuatis, integerrimis; nervis secundariis utrinque 8, inferioribus suboppositis obliquioribus.

Espèce très-voisine du *Bumelia Oreadum* Unger, auquel je l'aurais volontiers réunie, n'étaient quelques particularités qu'il me semble utile de faire ressortir.

Les dimensions du *B. minuta* sont bien inférieures à celles du *B. Oreadum*. Dans l'espèce de Ronzon, la feuille, limbe et pétiole, n'atteignait que 19 millimètres en longueur, tandis que sa plus grande largeur n'était que de 8 millimètres. Le limbe, très-entier, est plus atténué à sa base autour du pétiole, qu'il semble border, que dans le *B. Oreadum*. Le sommet obtus ne diffère en rien de celui des feuilles de l'espèce de Unger.

Les nervures secondaires semblent avoir été plus nombreuses

dans le *B. Oreadum* que dans le *B. minuta*, qui en présente 8 de chaque côté de la nervure médiane; elles étaient aussi moins déliées dans notre espèce et plus ascendantes. Ajoutons qu'elles naissaient de la nervure médiane d'une manière toute particulière, les basilaires étant subopposées, tandis que celles de la partie supérieure du limbe étaient alternes.

Le *Bumelia minor* de Unger (1), quoique appartenant au même type, possédait, avec une plus grande taille, un sommet rétus bien caractéristique; ses nervures étaient aussi moins ascendantes.

Nous pouvons, du reste, signaler pour l'espèce de la Haute-Loire les mêmes affinités avec les espèces actuelles, déjà mises en lumière par Unger. Le *B. minuta* est encore plus voisin du *B. nervosa* Vahl par sa forme générale et la disposition de ses nervures que l'espèce de Sotzka. Mais il serait déplacé d'insister davantage sur cette empreinte en définitive assez insignifiante.

MYRSINEÆ.

MYRSINE L.

Les Myrsinées apparaissent dès une époque ancienne de la période tertiaire, représentées par des espèces parfaitement authentiques et ne laissant planer aucun doute sur leur attribution. Les formes dentées indo-africaines semblent exister déjà dans les gypses d'Aix, à côté d'autres espèces dont le limbe entier rappelle aussi celui de certains types actuels asiatiques (2). Elles persistent dans les calcaires marneux de Saint-Zacharie (Var), de Saint-Jean de Garguier et d'Armissan, jusqu'à l'époque du dépôt des couches de Radoboj. J'ai à faire connaître une nouvelle espèce à feuille entière, appartenant à la même section.

(1) *Sylloge*, pl. VI, fig. 11, 19.

(2) Voy. Saporta, *Études sur la végétation du sud-est de la France, etc.*, 1re partie, MYRSINE ACUMINATA, M. SPINULOSA, etc.

Myrsine embeliæformis Mar.

(Pl. 22, fig. 25, 26, 27.)

M. foliis petiolatis, ovato-ellipticis, apice obtuso, basi inæqualiter attenuatis ; nervatione obliquiter intricata.

Feuille de petite taille (voy. fig. 25 et 27), assez longuement pétiolée, à bord entier et ondulé, ovale-elliptique, obtuse au sommet, inégale à la base. La conservation est très-remarquable, les tissus eux-mêmes du limbe ont persisté ; de sorte qu'il est possible d'observer dans tous les détails le réseau si compliqué de la nervation, que la figure très-grossie et très-exacte (fig. 26) fera, je l'espère, suffisamment apprécier.

La feuille reproduite par la figure 25 est vue par sa face supérieure, et son aspect général exprime bien la consistance coriace des plantes de la famille à laquelle elle est rapportée. Le pétiole, assez long et grêle, se continue par une nervure médiane donnant naissance à deux sortes de ramifications : nervures secondaires et nervures que j'appellerai complémentaires. Les nervures secondaires, assez nombreuses et régulièrement espacées, forment un angle d'environ 40 degrés avec la médiane ; elles se dirigent vers le bord du limbe en devenant plus obliques à mesure qu'elles en approchent, puis se courbent en arceaux et s'anastomosent. Dans l'espace compris entre deux nervures secondaires, on voit se détacher les nervures complémentaires en nombre variable, et dont la direction est encore plus oblique que celle des nervures secondaires. Ces nervures ne doivent point se prolonger directement vers le bord du limbe ; elles s'anastomosent bientôt à angles aigus avec les nervures tertiaires, de manière à constituer un lacis irrégulier de mailles obliques, dans l'intérieur desquelles le réseau veineux, formé par les dernières ramifications des faisceaux fibro-vasculaires, dessine un ensemble de petits polygones irréguliers qui apparaissent à l'œil nu comme de fines ponctuations.

La forme générale du limbe mérite une mention spéciale. Sa longueur atteint, dans les plus grandes feuilles, 40 millimètres.

L'un des bords inférieurs se détache du pétiole un peu au-dessus du point d'émission du bord opposé, et cette inégalité de la base se retrouve dans tous les échantillons que j'ai pu observer. Enfin, la feuille atteint son maximum de largeur (7 millimètres) vers son tiers supérieur, pour s'arrondir ensuite assez régulièrement et se terminer en un sommet obtus. Le bord du limbe, toujours entier et légèrement ondulé, se replie évidemment en dessous, de manière à border légèrement la face inférieure.

La disposition générale des nervures, représentée par la figure 26, constitue un caractère très-important, de la signification duquel il est impossible de douter. Cette remarquable nervation, d'une complication si curieuse, se trouve constamment reproduite, au moins dans ses traits principaux, par toutes les espèces de la famille des Myrsinées; aussi l'assimilation que je propose sera certainement acceptée comme une de ces déterminations certaines auxquelles il n'est point rare d'arriver dans l'étude des flores anciennes. En poussant plus loin la comparaison, j'ai été conduit à rapprocher l'espèce fossile de l'*Embelia micrantha* DC., de l'île de France, d'une part, et du *Myrsine capitellata* Wall., var. *grandiflora*, des Indes orientales, de l'autre. Ces deux espèces portent des feuilles à bord entier. Le *Myrsine capitellata* Wall. n'est que brièvement pétiolé, mais son limbe, étalé vers le tiers supérieur et à sommet obtus, rappelle, dans ses dispositions générales, celui de l'espèce fossile.

Les feuilles de l'*Embelia micrantha*, bien que présentant un sommet plus acuminé, se rapprochent davantage cependant de celles des calcaires marneux de Ronzon, par la longueur du pétiole, par l'inégalité de la base et principalement par les détails de la nervation.

Nous retrouvons dans cette espèce toutes les particularités signalées plus haut, les nervures complémentaires, l'obliquité du réseau veineux et sa complexité même. Je me crois donc autorisé à rapprocher le *Myrsine* fossile de la Haute-Loire de l'espèce actuelle de l'île de France. L'arbuste aujourd'hui disparu ne

devait point s'élever beaucoup; ses feuilles coriaces étaient généralement petites et participaient de ce caractère si curieux de l'exiguïté du limbe, commun à presque toutes les plantes de la période tongrienne.

Je crois devoir rappeler enfin qu'il existe encore aux Canaries une Myrsinée, *Heberdenia excelsa* Banks, dont les feuilles, à bord entier, présentent quelques ressemblances plus lointaines avec le *Myrsine embeliæformis*.

La plante des environs du Puy se rattache à diverses espèces fossiles du même type. Elle est surtout très-analogue au *Myrsine recuperata* Sap., des gypses d'Aix, encore inédit. Elle en diffère cependant par la forme du limbe, plus atténué et lancéolé au sommet dans l'espèce provençale, dont les nervures sont aussi plus ascendantes. Les *M. Caronis* Ung. et *Endymionis* Ung., de Radoboj; le *M. formosa* Heer, de Skopau; et enfin le *Myrsine mucronata* (*Palæondendron* Sap.), de Saint-Zacharie (Var), appartiennent évidemment à la même section, dont l'ancienneté géologique se trouve ainsi parfaitement établie.

DIALYPETALÆ.

ANACARDIACEÆ.

PISTACIA L.

Pistacia (Lentiscus) oligocenica Mar.

(Pl. 23, fig. 30-36.)

P. foliolis sessilibus, sublinearibus, integerrimis, apice rotundo-mucronatis, basi inæqualibus; nervis secundariis marginem versus furcato-ramosis.

Plusieurs genres de la famille des Anacardiacées ont été déjà signalés dans les flores anciennes, avec plus ou moins de probabilité. Quelques plantes fossiles très-remarquables ont été assimilées collectivement aux *Rhus* actuels. Par contre, le genre *Pistacia* n'a guère attiré l'attention, bien qu'il fût assez rationnel

de rechercher dans le passé les représentants d'un groupe ne comprenant de nos jours que quelques rares espèces, évidemment débordées par les formes végétales plus récentes et en voie de développement. Le Lentisque actuel mérite à ce point de vue une mention spéciale. Faisant encore partie de la flore européenne méridionale, il ne s'écarte guère du littoral de la Méditerranée. Moins rustique que l'Olivier lui-même, on ne le rencontre assez communément en Provence que dans quelques expositions chaudes, sur les bords de la mer; il disparaît bientôt à mesure qu'on s'avance dans l'intérieur des terres, tandis qu'il est généralement abondant dans toutes les îles de l'Archipel, en Grèce, en Espagne et en Algérie.

Les études paléontologiques nous donnent de précieux renseignements sur l'origine de cet arbuste à feuilles persistantes. On trouve dans les gypses d'Aix (Bouches-du-Rhône) les restes assez fréquents d'une forme curieuse du genre *Pistacia*, dont on pourra reconstituer complétement les feuilles, rachis et folioles. Cette espèce appartenait évidemment au type Lentisque, que l'on peut suivre depuis l'éocène jusqu'au miocène proprement dit. Les couches tongriennes de Ronzon nous permettent d'assurer qu'une autre forme de ce genre existait dans le centre de la France, à l'époque du dépôt du calcaire de Brie. Les folioles du Lentisque oligocène de la Haute-Loire diffèrent notablement de celles de l'espèce des gypses d'Aix, mais ne peuvent guère être distinguées des organes analogues du végétal actuel. Leur taille est assez exiguë, et varie peu dans les divers échantillons que j'ai étudiés. Le limbe, étroit et inégal à la base, s'arrondit régulièrement au sommet autour du petit mucron médian ; quelquefois cependant il est possible d'observer des folioles dont le sommet, plus acuminé, rappelle mieux la disposition des organes du Lentisque actuel. Du reste, la nervation de l'espèce fossile est identique par tous ses détails à celle du *Pistacia Lentiscus* L. On retrouve sur les folioles de Ronzon, dont les tissus ont été conservés, les nervures secondaires à peine saillantes, qui semblent quelquefois se perdre dans l'épaisseur du limbe, avant d'atteindre les bords. Le nombre et les ramifica-

tions de ces nervures sont identiques dans les deux cas. La face inférieure des folioles est bordée par un repli continu, et toute son étendue est parsemée de fines granulations disposées entre les nervures, granulations qu'on retrouve sur les folioles desséchées du Lentisque.

Je suis donc conduit à comparer le *Pistacia* fossile de Ronzon à la forme assez fréquente en Provence, portant des feuilles composées de huit à dix folioles étroites [voy. pl. 23, fig. 30-36, *Pistacia* (*Lentiscus*) *oligocenica*, et comparez aux figures A, B, C, D, E, G, H, I, folioles du *Pistacia Lentiscus* actuel]. A peine pouvons-nous reconnaître dans les folioles de Ronzon un sommet moins atténué ; nous avons vu cependant que cette disposition n'est pas générale. Quelques folioles fossiles sont atténuées au sommet (voy. fig. 36), et il n'est pas rare de rencontrer, parmi les feuilles des Lentisques actuels, quelques folioles dont le sommet régulièrement arrondi rappelle celui des organes fossiles (voy. fig. I, G, H).

Ces analogies si remarquables prennent une importance particulière, depuis la publication du *Flora fossilis arctica* par M. Heer. Ce célèbre paléontologiste a pu reconnaître, d'après l'examen de fruits adultes, de chatons mâles et de rameaux complets, que le *Taxodium distichum* Rich. faisait déjà partie de la végétation polaire à l'époque miocène. Il est probable que ces identifications de végétaux fossiles tertiaires avec des espèces actuelles se multiplieront dans la suite ; cependant la présence seule de folioles isolées d'un *Pistacia* du type Lentisque, dans les calcaires marneux de Ronzon, ne me fournit pas les éléments d'une comparaison suffisante en l'absence des rachis et des fruits eux-mêmes. Il est vrai qu'on ne peut guère distinguer ces folioles des organes analogues du végétal actuel, tandis que les folioles plus anciennes des gypses d'Aix s'en éloignent par plusieurs caractères.

Tout en reconnaissant que l'espèce actuelle possède des ancêtres directs dans les flores anciennes du midi et du centre de la France, il est difficile d'assurer d'une manière certaine si elle avait déjà revêtu ses caractères spécifiques à l'époque ton-

grienne. Quoi qu'il en soit, les végétaux du type Lentisque semblent ne pas avoir abandonné le midi de la France, depuis l'éocène supérieur. Dans les couches d'Armissan (Aude), je retrouve les folioles d'un Lentisque très-analogue aux formes actuelles, portant des folioles un peu étalées (voy. pl. 23, fig. Φ, et comparez à la foliole de Lentisque actuel, fig. F). Je propose pour cette empreinte le nom de *Pistacia* (*Lentiscus*) *narbonensis* (1). Les mêmes organes existent enfin dans les calcaires marneux miocènes de Manosque (Basses-Alpes). Nous pouvons dès lors soupçonner une véritable filiation entre ces diverses formes, que de futures recherches nous feront sans doute connaître d'une manière plus exacte.

LEGUMINOSÆ.

MIMOSEÆ.

MIMOSA Adans.

Mimosa Aymardi Mar.

(Pl. 23, fig. 37 et 38.)

M. foliis bipinnatis, paucijugis; foliolis terminalibus dolabriformibus, binis, oppositis, apice obtuse truncato. Foliolis trinerviis : nervo dorsali maximo, cum cæteris obliquis curvatim anastomosante; petiolo communi brevi et gracili.

La figure 37 (pl. 23) nous représente deux petites folioles de forme très-caractéristique, rappelant les vrais *Mimosa* des régions tropicales. Le sommet est obliquement tronqué, et le limbe est parcouru par trois nervures principales s'anastomosant régulièrement, et donnant naissance à de nombreux arceaux bordant la foliole. Il semble que cette espèce devait porter des feuilles bipinnées, mais à divisions peu nombreuses. Les pétioles secon-

(1) Cette espèce a été signalée par M. de Saporta sous le nom de *Rhus affinis;* elle est figurée ici pour la première fois (voy. *loc. cit.*, *Flore d'Armissan*).

daires n'étaient garnis, sans doute, que de deux folioles terminales, et l'empreinte de Ronzon découverte par M. Aymard se rapporte probablement à un segment complet de ces feuilles composées.

Nous devons remarquer que la même disposition caractérise le *Mimosa deperdita* Sap. des gypses d'Aix (1). Ces deux espèces fossiles appartiennent évidemment au même type. Le *M. deperdita* avait cependant des folioles plus grandes, plus régulièrement arrondies au sommet. Les détails de la nervation étaient aussi un peu différents.

Parmi les espèces actuelles, ce n'est guère qu'avec quelques formes américaines, du Pérou ou du Brésil, que l'on peut comparer le *Mimosa Aymardi*, quoique les analogies qui les rapprochent ne soient pas très-intimes. La forme générale et la disposition des nervures se retrouvent dans le *Mimosa Ceratonia* du Pérou, mais le limbe est toujours moins étalé dans l'espèce fossile. Aussi ne pouvons-nous insister que sur le caractère franchement tropical de la plante de Ronzon.

Je remarque, parmi les figures qui accompagnent le mémoire de MM. Ph. Wessel et O. Weber sur la flore tertiaire des charbons du Rhin (2), deux folioles assez nettement représentées, et dénotant d'une manière certaine l'existence d'une espèce particulière de *Mimosa*, distincte à la fois du *M. deperdita* Sap. et du *Mimosa Aymardi* Mar. Les vrais caractères de cette empreinte échappent du reste aux auteurs, qui la rapportent avec doute à un fruit d'*Isatis*. Une foliole isolée de la même espèce (*loc. cit.*, pl. XXX, fig. 10) retrace assez fidèlement la nervation du genre ; mais elle est considérée par MM. Wessel et Weber comme une aile de Coléoptère.

(1) Voy. Saporta, *loc. cit.*, 1re partie, pl. XIV, fig. 6.

(2) *Neuer Beiträge zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation Palæontographica*, dritter Band, p. 111, t. 30, fig. 8 et 10).

SPECIES INCERTÆ SEDIS.

Echitonium comans Mar.

(Pl. 22, fig. 20, 21, 22.)

Le genre *Echitonium* a été établi par Unger (1), d'après des fruits folliculaires, coriaces ou membraneux, contenant de nombreuses graines plumeuses. Ces organes sont assez fréquents dans les couches de Radoboj ; mais leur véritable nature me paraît encore très-douteuse. Unger les range sans hésitation dans la famille des Apocynées, en les rapportant à la tribu spéciale des *Echiteæ*. En l'état, il est difficile de décider si les affinités de ces plantes fossiles ont été exactement déterminées, ou s'il ne convient pas de les rapprocher davantage des Asclépiadées. Quoi qu'il en soit, les calcaires marneux de Ronzon nous conservent quelques semences que je rapporte au genre créé par Unger. Plusieurs graines oblongues semblent avoir été réunies et étagées sur un placenta caduc. Chaque graine était surmontée d'un panache de filaments minces et longs, couverts eux-mêmes de barbes secondaires.

Ronzocarpon hians Mar.

(Pl. 23, fig. 28 et 29.)

Le remarquable petit fruit représenté (fig. 28 et 29) de grandeur naturelle et grossi me laisse très-perplexe quant à son attribution. La collection de M. Aymard contient plusieurs exemplaires de cet organe. Il est facile de constater l'existence de deux valves déhiscentes de bas en haut, lisses à l'intérieur, un peu rugueuses à la face extérieure, parcourue par des faisceaux fibro-vasculaires. Entre ces valves se trouve un axe assez large, d'où se détachent plusieurs fibres irrégulièrement ramifiées. La disposition de ces parties se laisse diversement interpréter. Les deux valves représentent peut-être les deux feuilles

(1) *Genera et species plantarum fossilium.*

carpellaires d'un fruit analogue à celui de quelques *Loganiacées* (*Geniostoma*) ; il est vrai cependant que l'axe médian ne peut guère être considéré comme un axe central séminifère, à cause de la ramification même des fibres auxquelles il donne naissance. Serait-il plus convenable de comparer ce fruit à celui de certaines Légumineuses exotiques du genre *Daviesia?* Je vois, en effet, que les deux moitiés de la feuille carpellaire se séparent quelquefois de la nervure médiane, en abandonnant une partie de leurs nervures secondaires, qui restent ainsi attachées à la médiane. Cette déhiscence n'est point rare dans les légumes des espèces actuelles de ce genre, et la disposition des diverses parties de l'organe fossile rappelle assez bien ce phénomène. J'ai sous les yeux un fruit de *Daviesia* indéterminé de la Nouvelle-Hollande, dont la forme générale et l'état de la surface extérieure de la feuille carpellaire s'accordent assez bien avec les caractères du fruit fossile de la Haute-Loire. Je laisse cependant la question indécise, attendant du hasard les éléments d'une étude plus détaillée et définitive.

En résumé, la végétation du centre de la France à l'époque tongrienne ne se trouve représentée dans les calcaires marneux de Ronzon que par seize espèces, que je réunis dans le tableau suivant :

ESPÈCES DE RONZON.	ESPÈCES ACTUELLES ANALOGUES.
—	—
Equisetum ronzonense Mar.	
Sparganium stygium Heer.	
Typha latissima A. Br.	
Podostachys Bureauana Mar.	
Myrica serratæformis Mar.	*Myrica æthiopica*, Afrique australe.
Quercus elæna Ung.	
Quercus velauna Mar.	
Celtis latior Mar.	*Celtis* sp., Indes orientales.
Litsæa microphylla Mar.	*Litsæa dealbata*, Australie.
Laurus primigenia Ung.	*Laurus canariensis*, Canaries.
Bumelia minuta Mar.	
Myrsine embeliæformis Mar.	*Embelia micrantha*, île de France.
Pistacia (Lentiscus) oligocenica Mar.	*Pistacia Lentiscus*, littoral de la Méditerranée.
Mimosa Aymardi Mar.	
Echitonium comans Mar.	
Ronzocarpon hians Mar.	

Les débris de ces plantes, balayés par le vent ou entraînés par les pluies, venaient s'enfouir dans les lagunes qui déposaient les calcaires marneux compactes exploités de nos jours. En quelques points, les eaux, peu abondantes, donnaient probablement naissance à de véritables marécages où les végétaux palustres se décomposaient sur place, et produisaient les couches tourbeuses que l'on peut observer aux Farges, à la partie moyenne de la formation. D'après une foule d'indices trop nombreux et trop variés pour que nous ayons la pensée de les développer ici, nous devons admettre que les lacs tongriens du centre de la France étaient soumis à des crues périodiques; leurs rivages constituaient des plages limoneuses, souvent inondées, quelquefois découvertes, mais sur lesquelles les plantes n'empiétaient pas, et cette circonstance expliquerait peut-être la rareté des débris que les dépôts de ces lacs nous ont conservés, dénotant l'existence d'espèces à feuilles étroites et résistantes.

La végétation semble avoir été généralement pauvre et rabougrie, mais non pas monotone. Ce que l'on sait des Mammifères de cette époque confirme les déductions de la paléontologie végétale. A l'exception du Rhinocéros (*Ronzotherium*) et de l'*Entelodon*, ces Vertébrés ne devaient pas consommer beaucoup de végétaux. Les rares *Palæotherium* et *Paloplotherium* se nourrissaient sans doute, comme les Rhinocéros et les *Botryodon*, de buissons à feuilles coriaces. L'existence des *Gelocus*, Ruminants presque encore Pachydermes, paraît liée à la présence de plantes particulières, telles que les *Mimosa* et les *Podostachys*.

Le caractère tropical des espèces fossiles de Ronzon n'est pas exceptionnel à l'époque tongrienne. L'examen des diverses flores de cet âge permet de fixer à environ 23° centigr. la température moyenne de la France au début de la période miocène. Cette température correspond assez naturellement aux affinités que nous avons pu établir pour quelques-unes des plantes fossiles de la Haute-Loire. En effet, tandis que le *Myrica serratiformis* rappelle les régions africaines situées dans les environs de la ligne isothermique de 26 degrés centigr., le *Myrsine embeliæformis* et le *Celtis latior* présentent des analogies assez étroites avec les

plantes congénères que nous observons dans les régions asiatiques et africaines dont la température moyenne est de 25 degrés. Au contraire, le *Litsæa microphylla* et le *Pistacia* (*Lentiscus*) *oligocenica* se rapprochent des types actuels des contrées plus tempérées (latitude thermique de 20 degrés centigr.), bien que le *Laurus primigenia* semble nous ramener sous la ligne isothermique de 23 degrés. Il est digne de remarque que la moyenne qui pourrait représenter une combinaison normale de ces diverses lignes isothermiques concorde exactement avec la température assignée aux continents européens (23 degrés), lors de la formation des terrains qui contiennent les restes des flores oligocènes.

Il serait sans doute très-hasardé de vouloir retracer avec détail, d'après d'aussi rares vestiges, la physionomie de la végétation contemporaine des Mammifères de Ronzon. Nous pouvons supposer cependant que les essences à feuilles étroites et coriaces dominaient, au moins dans le voisinage immédiat des eaux, ainsi que cela a été constaté pour les lacs anciens de Gargas (Vaucluse) et de Saint-Zacharie (Var). Les espèces de la Haute-Loire sont représentées dans les flores de ces deux localités par des formes très-analogues. Les Conifères, assez rares dans les couches du midi de la France, sont encore inconnues dans les calcaires marneux des environs du Puy, qui contiennent du reste quelques espèces se rattachant aux genres européens actuels.

Le *Celtis latior*, tout en rappelant une plante asiatique, possède en réalité des affinités certaines avec notre *Celtis australis;* et le *Pistacia* (*Lentiscus*) *oligocenica* ne peut guère être distingué du Lentisque du littoral méditerranéen. L'existence de cette dernière espèce fossile constitue, sans aucun doute, le fait le plus important que nous ayons constaté durant l'étude rapide de cette florule, dont les caractères généraux ne diffèrent pas notablement de ceux des flores contemporaines, mieux connues en Provence. Le facies de la plupart des plantes de Ronzon est du reste franchement africain ou asiatique. Toutefois le genre *Podostachys* semble se rattacher aux Centrolépidées de l'Australie, repré-

sentant ainsi à l'époque tertiaire, dans l'hémisphère nord, une petite famille reléguée de nos jours dans les régions australes. La structure plus complexe du périanthe, relativement aux *Centrolepis* et aux *Aphelia* actuels, paraît naturelle, puisqu'il s'agit d'un type primitif, et peut servir de caractéristique à une tribu particulière très-analogue, mais non identique avec le groupe moderne. Ce n'est point là un fait isolé. Les Rhizocaulées, fréquentes dans les flores crétacées et tertiaires de la Provence, ont dû jouer dans l'ancienne végétation européenne le rôle des Ériocaulées et des Restiacées de la Nouvelle-Hollande, qu'elles rappellent par leurs caractères synthétiques. En remontant plus loin dans le passé, les Cycadées de l'Europe jurassique constituent de même des tribus spéciales et bien distinctes des types actuels. Les Protéacées fossiles, lorsqu'elles seront mieux connues et dégagées des espèces qu'il est plus naturel de rapporter à l'ordre des Myricacées, formeront peut-être un groupe représentatif de même signification, dont il est difficile dès maintenant de préciser les véritables affinités. Nous retrouvons dans la nature actuelle le souvenir de ces phénomènes anciens. Qu'il nous suffise de rappeler que, de nos jours, les *Arthrotaxis* représentent au sud les *Cryptomeria* de l'autre hémisphère ; que les Hêtres antarctiques constituent un groupe distinct des *Fagus* nord-américains et européens, et cependant congénère. Ces exemples pourraient être multipliés, et nous conduiraient naturellement à l'étude des flores insulaires comparées aux flores continentales. L'existence dans les stations alpines de plantes identiques avec celles des contrées boréales nous apparaîtrait enfin comme l'effet d'un phénomène de même ordre. Sans doute il nous serait permis alors de rechercher dans l'hypothèse de la communauté d'origine la raison de ces affinités et de ces différences ; mais je ne puis qu'effleurer ici l'examen de ces questions, qui se rattachent à l'un des problèmes les plus ardus de la paléontologie botanique.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHES 22 ET 23.

Fig. 1. *Equisetum ronzonense* Mar. Gaîne de grandeur naturelle. Collection de M. Aymard. — *b*, série inférieure de bourgeons à l'état expectant.

Fig. 2. *Eq. ronzonense*. Deux côtes de la même gaîne, dessinées sous un fort grossissement. — *a, a, a*, sillons commissuraux étroits et peu profonds; *b, b*, gouttière carénale.

Fig. 3. *Podostachys Bureauana* Mar. Fragment d'une plaque marneuse couverte d'épillets épars. Collection de M. Aymard.

Fig. 4-11. *Podostachys Bureauana*. Épillets à trois glumes, grossis. — Fig. 8. Fragment de feuille sous le même grossissement.

Fig. 12. *Myrica serratiformis* Mar. — *a*, feuille, grandeur naturelle ; *b*, sommet de la feuille, grossi ; *c*, pétiole et base du limbe, grossis ; *d*, portion latérale du limbe, grossie.

Fig. 13. *Quercus velauna* Mar. Fragment de feuille, grandeur naturelle.

Fig. 14. *Q. velauna*. Portion de la région inférieure du limbe, grandeur naturelle. Collection de M. Aymard.

Fig. 15. *Q. velauna*. Nervation, grossie.

Fig. 16. *Celtis latior* Mar. Feuille, grandeur naturelle, collection de M. Aymard.

Fig. 17. *Litsœa microphylla* Mar. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 18. *L. microphylla*. La même feuille, pour montrer la nervation.

Fig. 19. *Laurus primigenia* Ung. Fragment de feuille de la collection Vinay.

Fig. 20 et 21. *Echitonium comans* Mar. Figures grossies.

Fig. 22. Une graine isolée, représentée sous un grossissement encore plus considérable. Collection de M. Aymard.

Fig. 23 et 24. *Bumelia minuta* Mar. Feuille, grandeur naturelle et grossie.

Fig. 25, 26, 27. *Myrsine emboliæformis* Mar.

Fig. 25. Feuille, grandeur naturelle, de la collection Aymard.

Fig. 27. Autre feuille de la collection Vinay.

Fig. 26. Détails grossis de la nervation.

Fig. 28 et 29. *Ronzocarpon hians* Mar. Organe représenté de grandeur naturelle et grossi.

Fig. 30-36. *Pistacia (Lentiscus) oligocenica* Mar.

Fig. 30. Foliole de la collection Vinay, grandeur naturelle.

Fig. 31. La même foliole, considérablement grossie.

Fig. 32-34. Folioles, grandeur naturelle, de la collection Aymard.

Fig. 35. L'une de ces folioles grossie et vue par sa face inférieure.

Fig. 36. Partie supérieure d'une foliole régulièrement acuminée au sommet.

Fig. A. Foliole grossie du Lentisque actuel (comparez à la foliole fossile, fig. 35).

Fig. B, C, D, I. Folioles, grandeur naturelle, du Lentisque actuel (comparez aux folioles fossiles, fig. 30, 32, 33, 34).

Fig. E. Foliole grossie du Lentisque actuel, très-analogue à la foliole fossile représentée par la figure 31.

Fig. G et H. *Pistacia Lentiscus* actuel. Partie supérieure du limbe régulièrement arrondi autour du mucron terminal.

Fig. Φ. *Pistacia* (*Lentiscus*) *narbonensis* Mar. Foliole provenant des calcaires marneux d'Armissan (Aude).

Fig. F. Foliole de la variété *latifolia* du Lentisque actuel, comparable à celle du *Pistacia* (*Lentiscus*) *narbonensis* Mar.

Fig. 37. *Mimosa Aymardi* Mar. Collection Aymard.

Fig. 38. *Mimosa Aymardi*. Foliole grossie.

SUR

LA RÉPARTITION DE LA POTASSE ET DE LA SOUDE

DANS LES VÉGÉTAUX,

Par M. Eug. PÉLIGOT.

(Lu à l'Académie des sciences le 6 novembre 1871.)

En poursuivant les recherches que j'ai entreprises depuis plusieurs années sur la répartition des alcalis dans les végétaux, j'ai été conduit à examiner les terrains situés sur les bords de la mer, dans le département de la Vendée, qui m'ont fourni les plantes ayant servi aux études dont j'ai entretenu l'Académie dans sa séance du 20 décembre 1869.

Ce dernier travail avait pour objet principal la recherche des sels de soude ou plutôt du sel marin dans les produits de l'incinération de ces plantes. J'ai montré qu'en effet ces produits renferment une assez grande quantité de chlorure de sodium, que les vents et la poussière des vagues déposent à la surface des végétaux soumis à leur influence; mais la présence du sel dans ces cendres n'implique en aucune façon que celui-ci ait été emprunté au sol par les radicelles de ces mêmes plantes : j'ai établi, par des analyses faites avec les plus grands soins, que les tubercules de Pommes de terre venues dans ces terrains sont absolument exempts de produits sodiques, par cela même que leur mode de végétation les abrite du contact de l'air salé.

Cette étude était le complément de recherches antérieures dans lesquelles j'ai montré que, contrairement aux idées reçues et à l'opinion des agronomes les plus autorisés, la plupart des végétaux cultivés délaissent les sels de soude, tandis qu'ils empruntent au sol l'*alcali végétal*, la potasse qu'ils y rencontrent

sous diverses formes. Dans mon opinion, le remplacement de la potasse par la soude et la présence simultanée de deux alcalis qu'on supposait, d'après des analyses nombreuses, exister dans les végétaux, sont la conséquence d'un mode de dosage défectueux, qui a pour résultat d'attribuer aux produits analysés une quantité de soude d'autant plus considérable que l'analyse est elle-même plus mal exécutée. Souvent même cet alcali n'est dosé que par différence, de sorte que toutes les pertes dans la détermination des autres éléments comptent pour de la soude, alors même que la présence de cette substance n'a pas été établie par des essais préalables.

Aucune expérience n'étant venue contredire ces résultats qui ont déjà quatre années de date, j'ai peut-être le droit de les considérer comme acquis à la science (1). Cependant je demande à l'Académie la permission de lui soumettre une dernière expérience ayant pour objet de constater une fois de plus que, dans une terre contenant, comme toutes les terres cultivées, du sel marin, celui-ci est délaissé par certaines plantes, tandis qu'il est

(1) Je ne dois pas néanmoins passer sous silence les critiques qui m'ont été adressées à plusieurs reprises par M. Payen. L'argumentation de notre très-regretté confrère avait pour objet d'établir que diverses analyses de plantes faisaient mention de la soude contenue dans les produits de leur incinération. Ce point ne saurait être contesté, puisque le but de mon travail a été d'établir : 1° que plusieurs de ces analyses ne sont pas exactes ; 2° qu'on a quelquefois confondu le sel déposé mécaniquement à la surface des plantes avec celui qu'elles peuvent emprunter au terrain par leurs radicelles. J'ajoute que parmi les plantes mentionnées par M. Payen, il s'en trouve qui, d'après mes propres expériences, contiennent réellement du sel, comme la Betterave et divers végétaux appartenant à la famille des Atriplicées.

Néanmoins je reconnais qu'une des objections de M. Payen est fondée. Dans un Mémoire publié antérieurement, je disais : « La plupart des plantes cultivées fournissent des cendres exemptes de sels de soude, attendu que les terrains dans lesquels elles se sont développées en sont eux-mêmes exempts. » C'est « à peu près exempts » qu'il eût fallu dire, ainsi que cela ressort clairement de la discussion à laquelle je me suis livré sur la présence nécessaire du sel marin dans tous les terrains, ce sel ayant pour origine l'eau pluviale, les engrais et les roches à base de soude décomposées par les agents atmosphériques.

N'étant pas parvenu à établir la présence de la soude dans les plantes qui, d'après mes expériences, n'en contiennent pas, M. Payen a eu recours à l'analyse spectrale ; celle-ci, en raison même de son extrême sensibilité, n'a rien à faire, quant à présent du moins, dans les questions de chimie agricole.

absorbé par d'autres : une Betterave venue dans un carré de panais a été soumise à l'incinération, ainsi que les Panais qui se trouvaient les plus proches d'elle, à une distance de quelques centimètres seulement. En suivant la marche que j'ai indiquée, il m'a été facile de constater la présence des sels de soude dans la Betterave, qui est, comme on sait, une plante salifère, tandis que les Panais, feuilles et racines, n'en contenaient pas.

Je reprends maintenant la suite de mon dernier travail dans lequel j'ai montré que les sels de soude qu'on rencontre dans les plantes cultivées sur les bords de la mer ont pour origine le sel qui se dépose à la surface de ces plantes. J'avais entrepris, dès cette époque, l'analyse des terrains qui m'avaient fourni ces plantes; les événements que nous venons de traverser ont interrompu cette étude, que j'ai complétée et que je viens soumettre aujourd'hui à l'Académie.

J'ai dit que ces plantes venaient des polders ou lais de mer situés dans la baie de Bourgneuf (Vendée), près de l'île de Noirmoutiers, et non loin de l'embouchure de la Loire. La mise en culture de ces terres conquises sur l'Océan a donné lieu à une importante exploitation agricole, commencée il y a vingt ans environ par M. Hervé Mangon, et très-habilement dirigée depuis 1855 par M. Le Cler, ingénieur civil. Depuis cette époque, cinq polders, représentant une surface de 700 hectares environ et un développement de digues de plus de 18 kilomètres, ont été créés et mis en culture.

M. Le Cler avait bien voulu m'envoyer un échantillon du sol, provenant de chacune des pièces de terre qui avaient fourni les plantes que j'ai étudiées. Ces terres ne reçoivent généralement pas d'engrais : celles qui sont désignées sous les noms de polders des Champs, du Dain et de la Coupelasse, n'en ont pas reçu depuis leur enclôture, déjà ancienne, et dont la date est inscrite sur le tableau ci-après : formées des dépôts qui s'accumulent dans la baie de Bourgneuf, ces alluvions sont d'une grande fertilité et peuvent être cultivées sans engrais pendant de longues années; le curage des fossés procure seulement un léger amendement. Le polder dit de Barbâtre, situé dans l'île de Noirmou-

tiers, dont le sol est trop sablonneux, est le seul qui reçoive annuellement, par hectare, environ 20 000 kilogrammes de goëmons recueillis sur la côte.

Les polders ne sont séparés de la mer que par des digues de 4 à 5 mètres de hauteur. Avant leur endiguement, ils étaient couverts d'eau à chaque marée haute ; une fois endigués, ils sont desséchés et dessalés par un système de drainage à ciel ouvert, qui consiste en un réseau de fossés avec pentes convenables pour l'écoulement des eaux pluviales. On verra, par l'examen du tableau ci-après, combien ces moyens de drainage sont efficaces.

En dehors des terrains cultivés, le pays renferme de nombreux marais salants.

Pendant les premières années de mise en culture, les récoltes sont misérables; elles vont s'améliorant au fur et à mesure du dessalage des terres.

Sauf pour le sel marin, dont la détermination a été faite avec précision, l'examen de ces terres a été fait par un procédé d'analyse sommaire, que je décris dans mon mémoire. J'indiquerai seulement le procédé de dosage que j'ai suivi en ce qui concerne le chlore : ce dosage s'exécute au moyen d'une dissolution titrée renfermant $0^{gr},005$ d'argent par centimètre cube; en prenant la précaution de dépasser légèrement la quantité d'azotate d'argent qui amène la précipitation complète des chlorures, et en terminant le dosage avec la dissolution décime de sel marin dont chaque centimètre cube précipite $0^{gr},001$ d'argent, on arrive à déterminer avec sûreté le chlore contenu, sous forme de chlorure, dans une liqueur très-diluée.

Le tableau qui suit représente la composition de onze échantillons que j'ai examinés, avec leur désignation, le numéro de la pièce de terre et la date de leur mise en culture.

En jetant les yeux sur ce tableau, on voit avec surprise combien est petite la quantité de chlorure de sodium que ces terres renferment : elle varie, en effet, entre 60 et 600 milligrammes par kilogramme de terre, soit 6 à 60 cent-millièmes. En réalité, elle est encore plus petite ; car, d'une part, on a admis que tout le chlore appartient au sel marin, tandis que celui-ci peut être

	POLDERS										
	DU DAIN.			DES CHAMPS.			DE BARBATRE.			DE LA COUPELASSE.	
	N° 2. — 1864.	N° 8. — 1863.	N° 10. — 1863.	N° 1. — 1860.	N° 7. — 1860.	N° 11. — 1860.	N° 4. — 1855.	N° 6. — 1855.	N° 9. — 1855.	N° 3. — 1867.	N° 5. — 1867.
Eau	5,55	2,06	5,80	6,40	5,60	0,75	2,25	1,70	1,60	5,95	5,10
Argile, sable, oxyde de fer, débris de roches, etc.	77,76	77,20	79,99	80,58	79,18	72,35	84,52	81,87	84,53	79,55	79,45
Carbonates de chaux et magnésie	8,31	11,36	6,63	4,68	7,90	18,63	9,32	12,09	11,13	5,59	8,59
Matières organiques insolubles	8,25	9,23	7,45	8,07	7,14	2,14	3,70	4,14	2,54	8,75	6,68
Matières organiques solubles et sels minéraux solubles.	0,13	0,15	0,13	0,27	0,18	0,13	0,20	0,20	0,20	0,16	0,18
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Sel marin (qui se trouve dans les sels minéraux solubles fournis par 100 grammes de terre.)	0,016 gr	0,008 gr	0,008 gr	0,014 gr	0,006 gr	0,006 gr	0,051 gr	0,067 gr	0,056 gr	0,056 gr	0,018 gr

mélangé avec d'autres chlorures; d'autre part, on n'a pas tenu compte des graviers et des racines séparés par le tamisage de la terre.

En comparant ces analyses à celles qui ont été exécutées sur ces mêmes terres, en 1863, par M. Hervé Mangon, à l'École des ponts et chaussées, on constate que le dessalage des polders s'est fait avec une assez grande rapidité. Ainsi le polder du Dain, endigué en 1862, contenait, il y a huit ans, 1,76 de sel marin pour 100 de terre; celui de la Coupelasse 6,5; d'autres, plus anciens, ne renfermaient déjà que de faibles quantités de sel qui n'ont pas été dosées.

On sait depuis longtemps que les lais de la mer de l'ouest et du nord de la France ne sont cultivés avec profit qu'autant qu'ils sont dépouillés de la plus grande partie du sel qu'ils renfermaient à l'origine; mais il était permis de douter que ce lavage dût être aussi complet : ces terrains, en effet, une fois mis en culture, ne renferment pas plus de sel que ceux qui sont situés à de grandes distances de la mer. Comme terme de comparaison, j'ai soumis à l'analyse, en suivant les mêmes procédés, un échantillon de terre des environs de Paris, d'une fertilité ordinaire qu'on entretient avec du fumier d'étable.

Voici sa composition :

Eau	12,3
Argile, sable, oxyde de fer, etc.	63,1
Carbonates terreux	21,1
Matières organiques insolubles	3,3
Matières et sels minéraux solubles	0,2
	100,0

Chlorure de sodium....... 0gr,024

Soit 240 milligrammes par kilogramme de terre, c'est-à-dire une quantité plus considérable que dans plusieurs des échantillons des polders de la Vendée.

Il est d'ailleurs inutile de faire observer que cette portion de sel, en ce qui concerne ces lais de mer, doit nécessairement présenter de grandes variations : les échantillons des terres dont j'ai donné l'analyse avaient été prélevés au mois de mai, après

les pluies abondantes de l'hiver et du printemps; les plantes qui en provenaient, dont la surface était incrustée de quantités de sel relativement beaucoup plus considérables, avaient été récoltées à la fin du mois de juillet.

Il m'a paru intéressant de chercher quelle est la quantité de potasse que renferment ces polders, tant sous forme de sels solubles, soit à l'état libre, soit dans les détritus d'origine organique, qu'à l'état de roches à base de potasse. A cet effet, on a opéré, pour le dosage des composés solubles, sur les liqueurs réunies provenant du lavage de 50 grammes de chacun des onze échantillons de terre. Ce résidu pesait $0^{gr},460$; il renfermait 0,027 de chlorure de potassium, soit 0,049 par kilogramme de terre. Les mêmes terres préalablement calcinées en contenaient beaucoup plus; soit par kilogramme, $0^{gr},311$.

Enfin, pour doser la potasse engagée sous forme de composés insolubles dans les débris de roches qui forment ces alluvions, on a attaqué par le carbonate de baryte ou par le carbonate de soude la terre préalablement calcinée, en suivant les procédés en usage pour l'analyse des produits vitreux. La quantité de potasse trouvée est considérable : elle varie entre 1, 8 et 3 pour 100 de terre; elle explique la fertilité de cette terre, pour le présent comme pour un avenir plus ou moins éloigné; elle rend compte en même temps de son origine géologique.

Les faits que j'ai observés relativement à l'existence d'une très-petite quantité de sel marin dans les terrains des polders de la Vendée s'accordent, d'ailleurs, parfaitement avec ceux qui sont consignés par M. Barral dans l'importante étude qu'il a faite des maëres du Nord, aux environs de Dunkerque et sur les confins de la Belgique. Après le dessèchement de ces vastes terrains conquis sur la mer, les récoltes n'ont pas cessé d'être mauvaises pendant une quinzaine d'années; elles ne sont devenues bonnes qu'après que l'eau salée a été complétement enlevée par les moulins. Chaque fois que les maëres ont été inondées par des eaux salées, ainsi que cela est arrivé quatre fois en deux siècles par des faits de guerre ou de mauvaise gestion, la mise en culture ne s'est rétablie qu'après un long intervalle, tandis que la végé-

tation reprend immédiatement après les inondations par les eaux douces. Il y a là, par conséquent, une expérience séculaire faite sur une très-grande échelle, puisque les maëres françaises et belges ont une superficie de 2278 hectares.

Cependant, comme pour la plupart des faits agricoles, il ne faut pas trop se hâter de généraliser ces indications : elles concernent les terrains dits *salés* de l'ouest et du nord de la France ; mais il en est autrement de ceux du midi, dont la fertilité se maintient en présence d'une quantité de sel marin beaucoup plus considérable. Dans la Camargue, d'après M. Paul de Gasparin, les terres labourables sont extrêmement chargées de sel; elles blanchissent quand le temps est sec, par suite de la formation de cristaux de chlorure de sodium. La sortie du blé n'est assurée qu'en maintenant la terre dans un état constant de fraîcheur à la surface au moyen d'une couverture de litière.

Il est possible que, sous l'influence d'une température plus élevée, et probablement aussi en raison de l'existence ou de l'addition de matières fertilisantes plus abondantes, les effets dus à la présence du chlorure de sodium soient neutralisés ou amoindris. Cette opinion se trouverait d'ailleurs en harmonie avec celle qui est énoncée par Thaër dans ses *Principes raisonnés d'agriculture* (traduction de Crud, 1812) :

« Lorsqu'on applique cette substance (le sel commun) au sol en trop grande quantité, la végétation en est complétement arrêtée ; mais lorsque le sel a été lavé par les pluies et que peut-être il a été en partie décomposé par l'humus, il donne pendant les années suivantes beaucoup de force à la végétation. Lorsqu'on en épand une petite quantité sur un terrain riche, il produit un effet très-sensible, mais de courte durée; en revanche, cet effet est absolument nul lorsque cette petite quantité a été étendue sur un terrain appauvri... Au reste, même sur le rivage de la mer, le sel est promptement entraîné hors du sol ; en effet, lorsqu'on fait l'analyse des terrains de ce genre, on y trouve à peine quelques vestiges de cette substance. »

On peut faire à l'affirmation de Thaër concernant les bons effets du sel sur les terrains riches cette objection, qu'il est bien

difficile de dégager la part qui appartient à cette substance d'avec celle qui revient tant aux influences atmosphériques qu'aux matières fertilisantes dont le terrain est déjà pourvu : toutes les expériences faites sur les effets du sel sur la végétation laissent ce côté de la question entièrement dans le vague.

Je n'ai pas besoin de faire remarquer que ces analyses des terres des polders laissent bien peu de doute sur la faculté qu'auraient les plantes venues dans ces terrains d'y délaisser le sel marin, de même que les plantes qui végètent dans l'intérieur des terres. Je ne parle pas, bien entendu, des plantes marines, comme les Salsolées, la Betterave, etc. Il y a tout lieu d'admettre que, dans l'un comme dans l'autre cas, les mêmes plantes empruntent au sol les mêmes éléments. Je suis loin néanmoins de contester que, dans des cas fort limités, le sel puisse produire sur les récoltes un effet avantageux. Ces bons résultats trouveraient peut-être leur explication dans un fait qui, je crois, n'a pas encore été signalé, au moins en ce qui concerne son application à l'agriculture : c'est la propriété que possèdent les chlorures en général, et notamment le chlorure de sodium, de dissoudre des quantités très-sensibles de phosphate de chaux. Je pense être agréable aux partisans, encore nombreux, de l'emploi du sel comme amendement, en appelant leur attention sur ce point, qui mérite également d'être pris en considération par les géologues, en raison de la présence constante du chlore dans l'apatite et dans les phosphorites des terrains stratifiés. C'est peut-être à cette action dissolvante qu'il faut rattacher l'influence heureuse qu'on attribue au sel sur les récoltes des terrains déjà pourvus de matières fertilisantes ; cette propriété expliquerait l'habitude qu'ont les fermiers anglais d'ajouter une certaine dose de sel au guano, qu'ils consomment en si grande quantité. S'il est vrai, comme on l'assure, que le sel favorise le développement des plantes oléagineuses, notamment du Colza, son intervention serait justifiée par le transport des phosphates terreux que ces graines contiennent en abondance, bien qu'elles ne renferment pas de sels de soude.

Néanmoins, tout en tenant compte de ces faits, j'estime qu'il

convient de renoncer aux exagérations dans lesquelles on est tombé sur l'utilité du sel pour la culture de la terre. Ces exagérations sont d'origine moderne. Or, même en agriculture, il ne faut pas dédaigner l'opinion des anciens : tous s'accordent à signaler les mauvais effets de cette substance.

Sans remonter beaucoup au delà de l'ère chrétienne, Virgile, dans ses *Géorgiques* (liv. II, vers 228), dit « que les moissons » viennent mal dans les terres salées; qu'on ne peut même cor- » riger leur mauvaise qualité par la culture; la vigne et les » arbres y dégénèrent également, etc. » Il donne même le moyen, un peu primitif, il est vrai, de faire l'essai des terres salées. Pline, tout en recommandant de donner du sel au bétail, n'en affirme pas moins qu'il rend la terre stérile. Au XVI[e] siècle, Olivier de Serres, dans son *Théâtre d'agriculture*, ne parle aussi du sel que pour les *bestes de labour*.

Ce n'est qu'au commencement de ce siècle qu'on a préconisé pour la première fois les bons effets du sel comme amendement. Des causes multiples ont concouru à persuader aux agriculteurs que ce produit à bon marché était appelé à contribuer puissamment à l'amélioration de leurs terres : le souvenir de l'ancienne gabelle, les influences locales intéressées à la vente du sel à bas prix; la demande incessante, au nom des besoins et des progrès de l'agriculture, de la suppression de l'impôt du sel, demande qui est devenue un moyen d'opposition contre le gouvernement, quel qu'il soit; des essais plus ou moins bien dirigés dans le but d'affirmer son efficacité comme amendement; l'existence prétendue de composés sodiques dans les plantes cultivées; enfin, les idées de substitution de substances équivalentes empruntées au sol par les végétaux : telles sont les causes principales qui ont donné au sel une importance agricole que les anciens lui déniaient absolument. Parmi ces causes les unes ne sont pas étrangères à la politique, et leur discussion serait déplacée dans cette enceinte ; je demande néanmoins la permission de faire remarquer que, si la culture des terres est désintéressée dans la question du sel, l'impôt sur cette substance, malgré son impopularité, est peut-être encore l'un des impôts les moins vexatoires et les moins

lourds à supporter. Quant aux autres causes, elles sont du domaine de la science, et, sous ce rapport, j'ai lieu d'espérer que, si les expériences qui font l'objet de ces études ne sont pas infirmées, elles contribueront à réduire à sa juste valeur la part qu'on attribue au sel dans la production et dans l'amélioration des récoltes.

OBSERVATION DE M. CHEVREUL.

M. Chevreul est de l'avis de M. Péligot relativement à l'exagération qu'on a faite des quantités de soude nécessaires aux plantes, et même aux animaux. On peut voir l'opinion qu'il a émise à ce sujet dans le *Conseil général des manufactures*, le 15 de janvier 1846. Son opinion est conforme à celle qu'il avait énoncée antérieurement, lorsqu'il combattait l'expression « l'*engrais normal* » dont M. de Gasparin s'est servi dans son *Traité d'agriculture*, après une discussion qu'il eut avec son excellent ami.

Il ne reconnaît d'expression juste pour qualifier l'engrais que l'épithète de *complémentaire*, exprimant *ce qu'il faut ajouter à un sol donné pour y cultiver une plante donnée.*

Il applique encore l'épithète de *complémentaire* à la quantité de sel (chlorure de sodium) qui, manquant à un *sol* ou à une *ration*, doit y être ajoutée.

Ce qui l'a décidé à prendre la parole après la lecture du mémoire intéressant que M. Péligot vient de lire, c'est de demander à son excellent confrère qu'il veuille bien exposer le *procédé au moyen duquel il a dosé la potasse et la soude.* C'est pour sa propre instruction, car il a éprouvé la plus grande difficulté à la recherche de la soude dans le *suint*. Il demande pardon d'importuner encore l'Académie de ce mot qu'il a prononcé si souvent devant elle. Cependant elle l'excusera sans doute lorsqu'elle apprendra que, avant-hier, une personne est venue le consulter sur un projet d'établir un grand lavage de laine dans le midi de a France, en lui disant : « *J'ai appris par un* JOURNAL ALLEMAND

» *que vous vous occupez du suint*, et je viens vous demander
» quelques avis sur mon projet. »

Je reviens à ma question. Elle est fondée probablement sur mon impuissance de doser le chlorure de potassium et le chlorure de sodium au moyen du chlorure de platine. Jusqu'ici, dans les petites quantités qui étaient à ma disposition, le chlorure, qui devait être, d'après le procédé, à base de sodium, comme soluble dans l'alcool, était, sinon en totalité, du moins en partie, à base de *potassium*. Je le répète, c'est en cherchant, après la séparation du chlorure de potassium, le chlorure de sodium dans l'alcool, que j'ai trouvé le chlorure de potassium.

Eh bien ! je me suis aperçu, dans plusieurs cas analogues, combien on peut s'être trompé dans l'évaluation des proportions de divers corps donnée comme facile. Si les procédés de dosage conseillés ne sont pas défectueux, ils manquent souvent de la précision nécessaire pour assurer la certitude des résultats.

L'expérience dont je parle est tout à fait d'accord avec l'observation de M. Péligot, que l'on a exagéré fort souvent la proportion de la soude dans les analyses végétales, et j'ajoute que souvent on a été trompé par les alcalis du verre des vaisseaux, soit de ceux qui renferment les réactifs, soit de ceux qui servent aux expériences de recherches.

OBSERVATION DE M. DUMAS.

M. Dumas signale la question des terrains dits *salants*, auxquels M. Péligot a fait allusion, et qui sont bien connus des riverains de la Méditerranée, comme ayant été l'objet, de la part de M. Paul Bérard, d'un travail encore inédit. Il ajoute, comme se rattachant au sujet étudié par M. Péligot, que des circonstances dignes d'être signalées se sont produites autour de Carentan, par suite de la submersion, au moyen de l'eau de mer, de vastes étendues de terrain, pour la défense de la presqu'île de Cherbourg. L'eau douce remplacée d'abord par l'eau salée, et celle-ci l'étant maintenant par l'eau douce, il en est résulté, sur la végétation, des effets considérables. Dans la

belle propriété de M. Lafosse, où des plantes variées et rares se trouvaient réunies en grand nombre, beaucoup ont péri ; d'autres, et parfois du même genre, ont résisté; d'autres, enfin, se sont reproduites avec une fécondité exceptionnelle et se sont étrangement multipliées. M. Lafosse a bien voulu, à la demande de M. le secrétaire perpétuel, dresser une sorte de procès-verbal de ces faits intéressants, pour être communiqué à l'Académie. Il serait à désirer que son exemple fût imité par toutes les personnes qui ont été dans le cas d'observer des phénomènes de ce genre.

NOTE

SUR LE *PENICILLIUM BICOLOR*,

ET SUR LES PRÉTENDUES TRANSFORMATIONS DES MUCÉDINÉES EN LEVÛRE ALCOOLIQUE,

Par M. J. C. de SEYNES (1).

I

Sous le nom de *Penicillium bicolor*, Fries a décrit une Mucédinée dont les spores, d'un vert bleuâtre, sont portées par un mycélium de couleur jaune, souvent condensé en petits corps cylindriques dressés, connus sous le nom de *Coremium*. « *Floccis* » *sterilibus effusis lutescentibus, fertilibus fasciculato-congestis* » *apice penicillatis, sporidiis glaucescentibus.* » Telle est la caractéristique exacte donnée par Fries (2). Corda a figuré cette Mucédinée sous le nom de *Coremium;* il attache peu d'importance à la coloration jaune qui lui avait valu le nom de *C. citrinum* Pers., et il range les diverses espèces à mycélium blanc ou jaune : *C. leucopus* Pers., *C. candidum* Nees, *C. glaucum* Link, *C. citrinum* Pers., sous la dénomination commune de *C. vulgare* (3).

J'avais eu l'occasion d'étudier le *Penicillium bicolor* au mois de juillet 1870 ; il se développait sous la forme de *Coremium* sur un vieux stroma de *Penicillium glaucum*. J'en ai retrouvé de nouveaux échantillons le mois dernier ; mais les filaments mycéliaux, au lieu de se condenser en petites colonnes fructifères, végétaient à la manière du *P. glaucum* ordinaire. Dans l'un et dans l'autre cas, la cause de la coloration jaune s'est montrée la même et m'a paru digne d'être signalée.

En examinant cette plante à un grossissement assez fort

(1) *Compt. rend.*, nov. 1871.

(2) *Systema mycol.*, t. III, p. 408.

(3) *Flore ill. des Mucéd. d'Europe*, p. 53, pl. XXV.

(850 fois), on voit que toutes les parties colorées en jaune doivent leur couleur à la présence de parasites de la famille des Bactéries, fixés sur la surface extérieure des cellules mycéliales. Ces Bactéries, serrées l'une contre l'autre et immobiles, paraissent punctiformes : plusieurs, dont le développement est peu avancé, le sont en effet; mais, dès qu'elles quittent la cellule où elles étaient fixées, elles sont agitées de mouvements caractéristiques du genre *Vibrio*. Les cellules mycéliales ou les cellules sporifères qui ne sont pas envahies par ces petits êtres sont translucides, et ne diffèrent ni pour l'aspect, ni pour la couleur, des organes analogues du *P. glaucum;* aussi la coloration n'est-elle ni constante, ni de la même intensité à tous les moments de la vie de ce Champignon.

Ainsi s'explique l'observation faite par Corda : « La couleur » primitive du pédicelle et de ses filets est blanche pendant la » jeunesse du Champignon. Chez quelques individus, elle passe » successivement du jaune pâle au jaune-citron ou au jaune » doré (1). » Tel est le motif très-légitime, comme on le voit, qui a conduit ce savant mycologue à n'admettre qu'une seule espèce de *Coremium*. Si l'observation que je présente se généralise et se vérifie sur le *C. citrinum* à spores jaunes de quelques auteurs, on voit qu'il y aura moins de raison que jamais pour admettre comme espèce le *Penicillium bicolor*, ou les *Coremium* jaunes, dont la signification générique ne saurait non plus être conservée.

Le *Vibrio* que j'ai observé vivant ainsi sur le *P. glaucum* me paraît être le *Vibrio synxanthus* Ehrenb. La couleur de ces Microphytes vus en masse et leur dimension sont les mêmes. J'en ai transplanté dans du lait, qui est un des milieux où ce vibrion a été observé; mais je n'ai vu se former que des taches très-claires et très-imparfaites. Son développement était gêné par celui du Vibrion butyrique, facile à distinguer, et du *Penicillium*, que j'étais obligé de transplanter en même temps. Il est facile en effet de vérifier, dans ce que j'appellerai le tapis des

(1) *Loc. cit.*, p. 54.

Microphytes, les lois de la concurrence vitale comme dans l'ensemble du tapis végétal; tandis qu'il est fort difficile de constater les filiations si souvent invoquées entre les Bactéries et divers genres de Champignons (1).

Pendant le mois de septembre 1869, en étudiant les phases du développement d'un Mycoderme dans de l'urine sucrée, j'eus l'occasion de suivre celui de la pellicule transparente qui s'était formée à la surface du liquide. Cette pellicule était composée de *Bacterium* disposés en chaînettes serrées, et avait un aspect uniformément granuleux; de temps en temps les *Bacterium* étaient agglomérés en une petite masse ovoïde, qui, d'abord nébuleuse, prenait de plus en plus de consistance, et paraissait ensuite sous la forme d'un élément cellulaire, un Mycoderme ou une conidie de *Mucor*. On avait sous les yeux quelque chose d'analogue à l'aspect que présente la genèse des spores, au moyen de granulations plasmatiques, dans l'intérieur d'une thèque de Discomycète. En suivant ce fait de plus près, et en le comparant à d'autres observations recueillies précédemment et avec toutes celles que j'ai pu faire depuis, je me suis assuré qu'il fallait prendre la succession de ces diverses phases dans l'ordre inverse, c'est-à-dire qu'il s'agissait de Mycodermes ou de conidies de *Mucor* progressivement envahis par des Bactéries, et dont la membrane disparaissait, soit par l'accumulation de ces Bactéries, soit par la destruction qu'elles peuvent opérer de l'enveloppe cellulaire.

Le fait de la fixation des Bactéries et des *Leptothrix* sur d'autres organismes n'est pas nouveau; il a conduit à des confusions qui sont manifestes, par exemple, dans l'ouvrage du docteur Hallier, d'Iéna. Sans avoir la prétention de trancher une grave question par des observations faites d'une manière incidente, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile d'attirer l'attention des observateurs sur un ordre de faits lié aux phénomènes biologiques qui accompagnent le développement et le mode de nutrition, encore si peu connus, des Bactéries.

(1) Au mois de juillet dernier, cette hypothèse a encore été l'objet d'une communication du professeur Huxley au congrès de Liverpool.

Depuis six ans je cultive des Bactéries des levûres, des *Mucor*, des *Penicillium* et autres Mucédinées, sans jamais avoir surpris leurs transformations.

Lorsqu'on fait germer et végéter des *Penicillium* dans l'eau, il se produit, au bout de quelque temps, des changements notables dans l'aspect du plasma. Ces changements s'observent dans les mycéliums submergés et dans les cellules du parenchyme des Champignons supérieurs, à un moment qui correspond à la mort du végétal. Le plasma se divise en granulations très-distinctes, à peu près d'égale dimension, et souvent placées à égale distance dans le sens du plus grand axe de la cellule. Ces granulations, semblables aux gouttelettes huileuses du plasma dans son état habituel, ne sont pas surajoutées à ces dernières et n'en sont qu'un mode d'agrégation différent. Quant au passage de ces granulations à l'état de Bactéries, je ne l'ai jamais constaté, pas plus que le passage du mycélium à l'état de *Leptothrix*.

Les nombreuses causes de confusion qui peuvent se présenter, lorsqu'on veut se rendre compte de la filiation annoncée entre les Bactéries, les levûres et les *Penicillium* en partant des Bactéries, m'ont conduit à essayer de suivre l'ordre inverse. Pour cela, j'ai placé les pellicules bien connues que forme le *Penicillium glaucum*, et qui lui ont valu le nom de *crustaceum*, dans des vases à fond plat : elles étaient retenues au fond par des fragments de verre. Je les ai recouvertes de solutions sucrées ou de moût de bière bouilli. J'avais soin de prendre des échantillons de *Penicillium* à divers états, soit avant, soit après la fructification, et de les bien laver. Je n'ai jamais vu le mycélium ou les spores se modifier dans le sens de la production d'une cellule de levûre. J'ai observé, il est vrai, des modifications intéressantes au point de vue de la physiologie des *Penicillium*, modifications qui se produisaient aussi dans l'eau ordinaire. J'en ai rendu compte à la Société philomathique.

Les observations rapportées jusqu'ici au sujet de la production des cellules de levûre par les Bactéries sont peu concordantes.

Pour M. Trécul, la Bactérie s'enfle et se transforme isolément. Pour M. Béchamp, les Bactéries ou les *Microzyma* s'associent pour former une cellule; ce sont « les travailleuses chargées de tisser les cellules » (1). Cette théorie n'est pas nouvelle; M. Pineau l'a défendue en 1845 par des observations insérées dans les *Annales des sciences naturelles* (2). Il m'est difficile de ne pas attribuer ces observations au parasitisme des Bactéries, dont je viens de parler; les figures de M. Pineau, dessinées d'ailleurs avec un trop faible grossissement, ne sont pas de nature à lever mes doutes.

Je ne me fais pas illusion sur la valeur des preuves négatives; elles ne peuvent avoir d'autres prétentions que de dissiper certaines causes d'erreur. Il est indispensable d'apporter la constatation d'un cycle de végétation bien défini pour tous les Microphytes en litige. C'est à quoi ont aussi tendu mes efforts. Après avoir reconnu, comme M. Trécul, et par d'autres procédés, la filiation de la levûre et des Mycodermes (3), après avoir observé un mode de reproduction intracellulaire des Mycodermes (4), j'ai vu depuis lors une forme de reproduction aérienne des Mycodermes. Je ne veux en donner la description qu'après l'avoir observée un plus grand nombre de fois; tout ce que je puis en dire, c'est qu'elle n'a aucun rapport, ni avec les *Penicillium*, ni avec les *Mucor*, ni avec aucun des genres auxquels on a jusqu'ici rattaché les levûres.

(1) *Comptes rendus*, t. LXVIII, p. 877.

(2) Zoologie, 3e série, t. III, p. 187 à 189, pl. IV, fig. 21 à 27.

(3) Voy. *Bull. de la Soc. bot.*, t. XV, p. 179.

(4) *Comptes rendus*, 13 juillet 1868.

FIN DU QUATORZIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTION DE PLANTES.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE.

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DES TABLES.

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.



G. de Saporta del. Pierre sc.

Hybrides du Térébinthe et du Lentisque.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



G. de Saporta del. Pierre sc.

Hybrides du Térébinthe et du Lentisque.

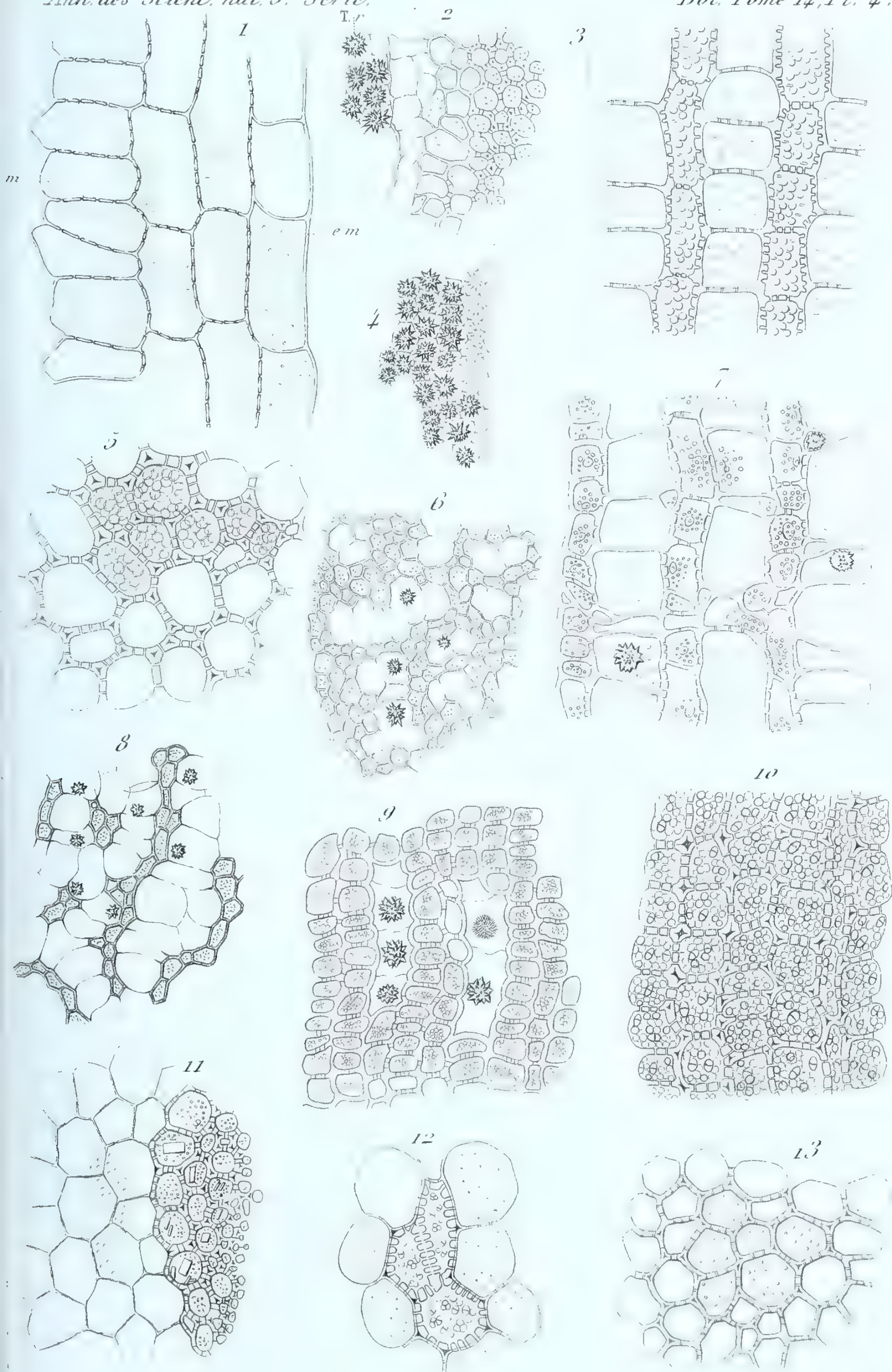
Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



G. de Saporta del. Pierre sc.

Inflorescence ♀ de Térébinthe et du Lentisque.

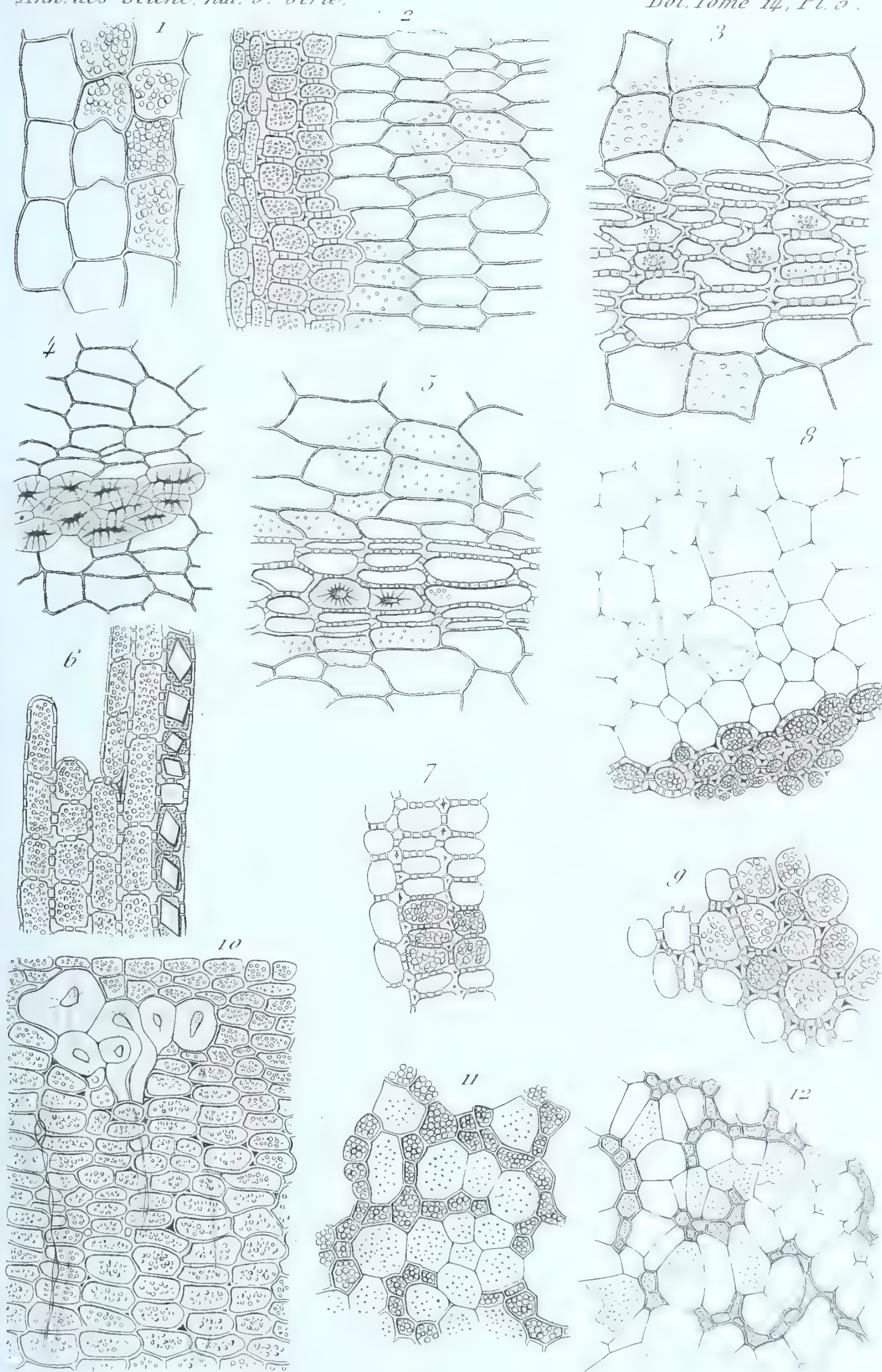
Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



A. Gris ad cam. luc. del. Pierre sc.

Moelle des Plantes ligneuses.

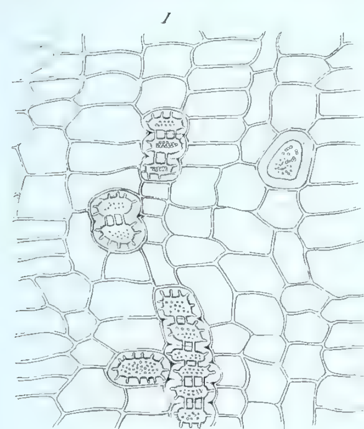
Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.

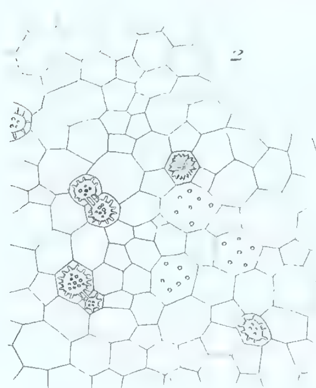


A. Gris ad cam. luc. del Pierre sc

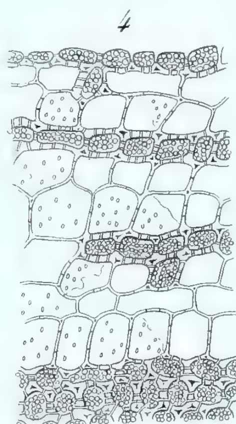
Moelle des Plantes ligneuses.

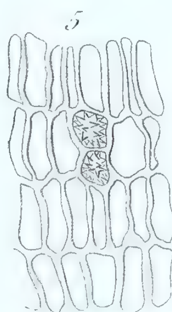
Imp. A. Salmon r. Vieille Estrapade 15 Paris



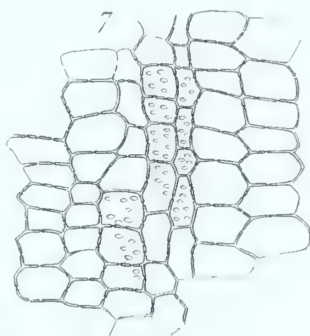


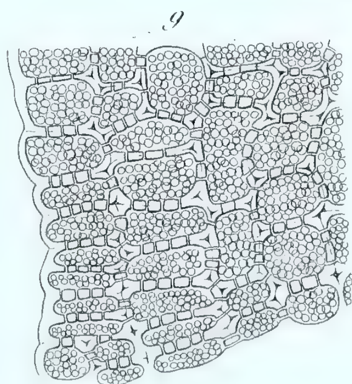


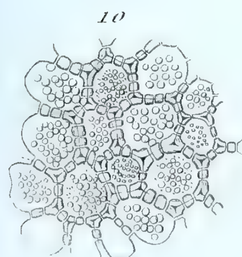


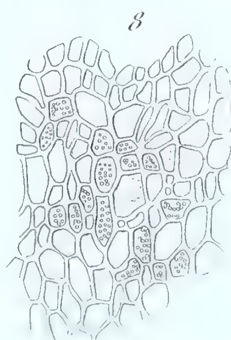








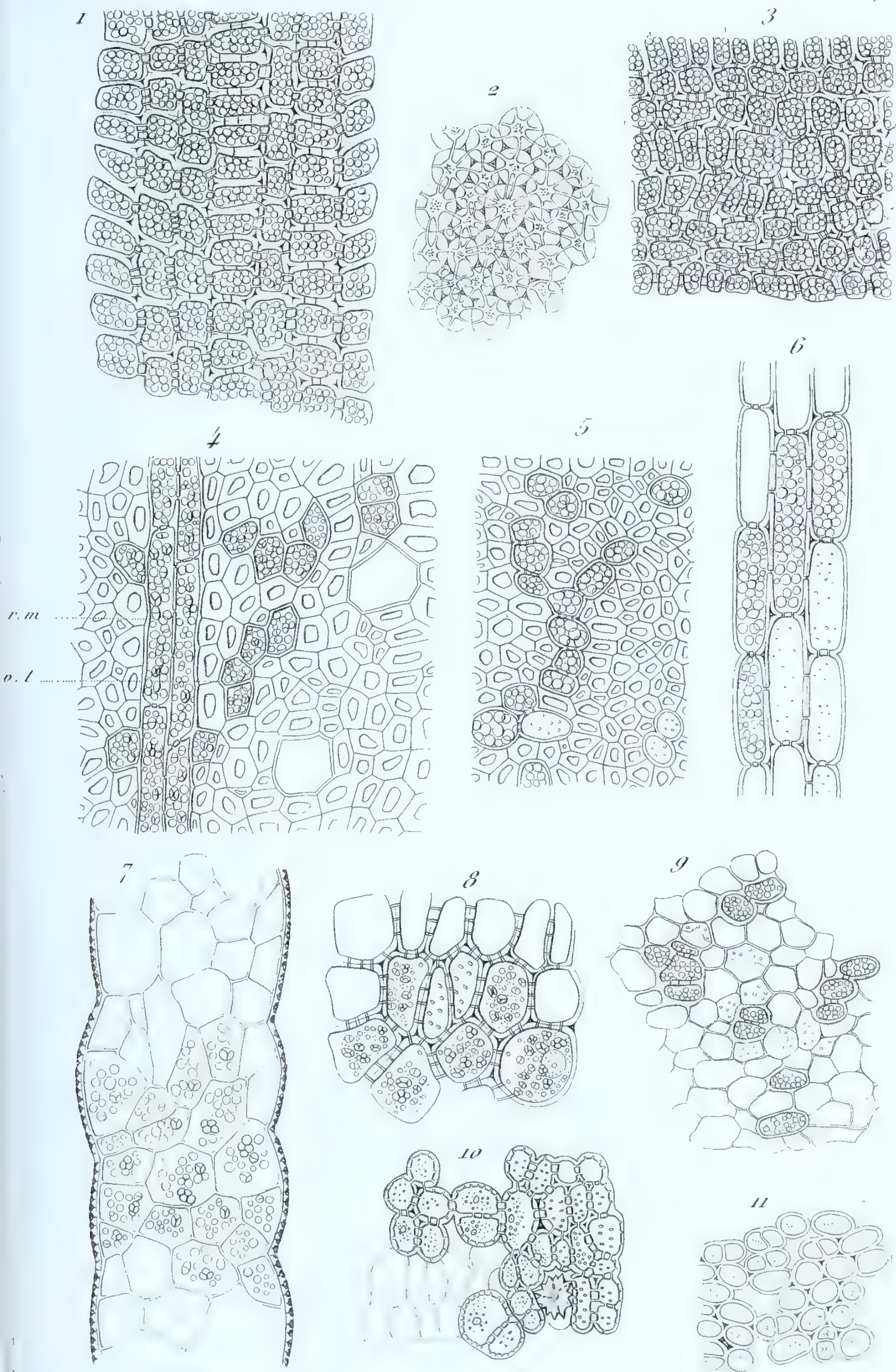




A. Gris ad cam. luc. del. Pierre sc.

Moelle des Plantes ligneuses.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade 15, Paris.



A. Gris ad cam. luc. del. Pierre sc.

Moelle des Plantes ligneuses.

Imp. A. Salmon, r. vieille Estrapade 15, Paris



J. B. Martinet del.   Lakerbauère lith.

Organes de Sécrétion des Végétaux.

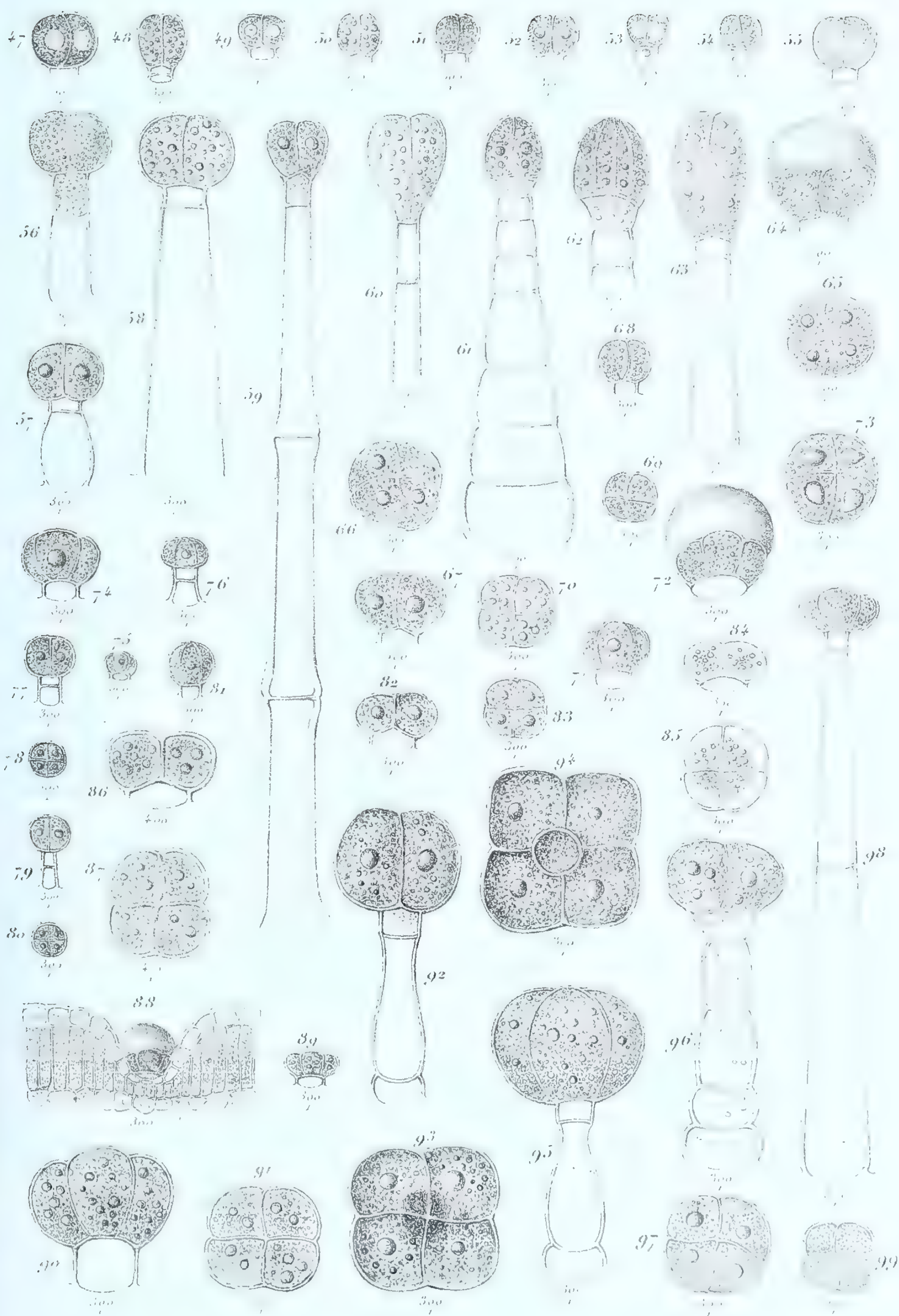
Poils glanduleux à leur sommet



J. B. Martinet del.

Organes de Sécrétion des Végétaux

Poils glanduleux à leur sommet



J. B. Martinet del. Lakerbauère lith.

Organes de Sécrétion des Végétaux

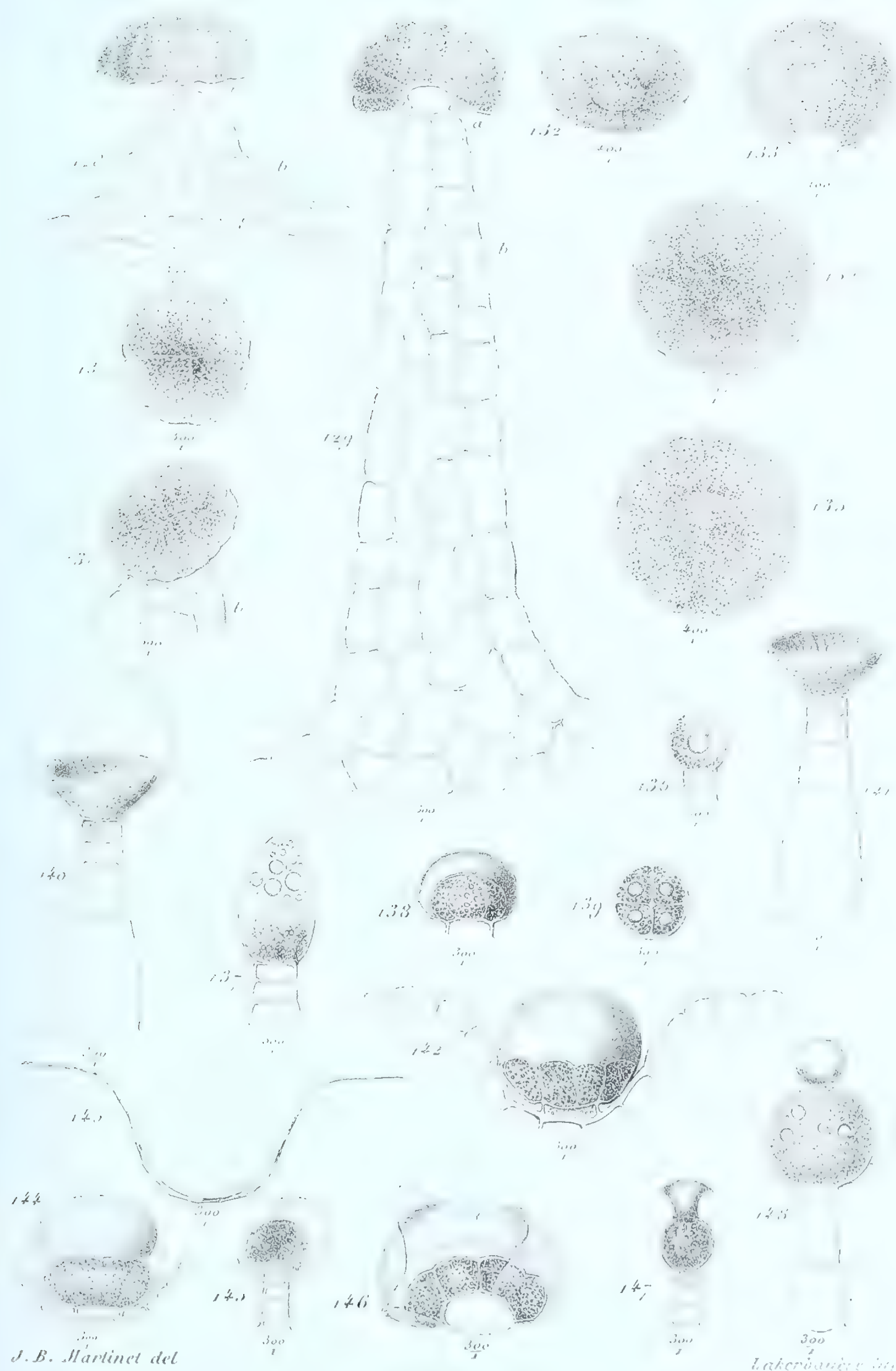
Poils glanduleux à leur sommet



J. B. Martinet del.

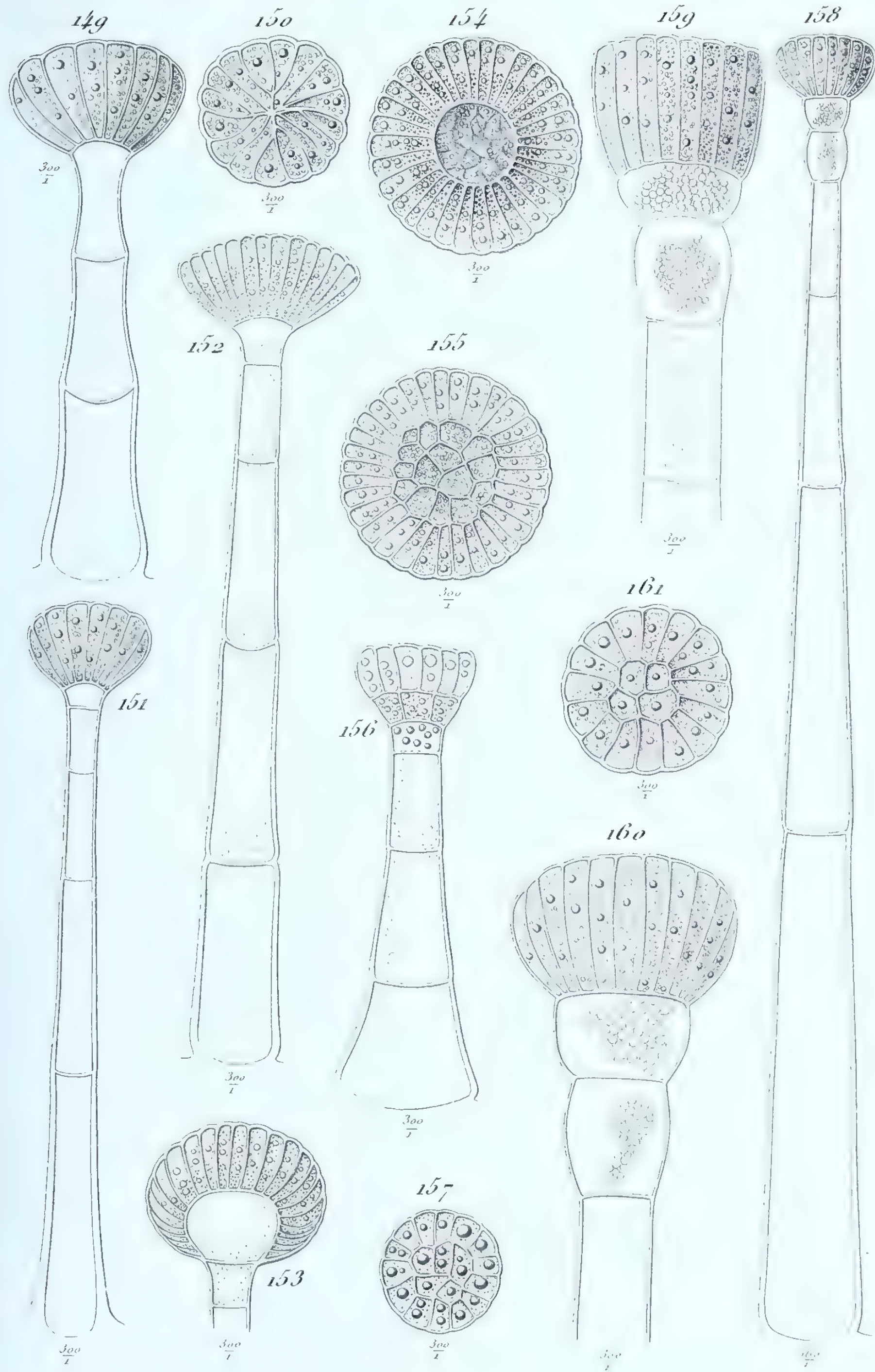
Organes de Sécrétion des Végétaux

Poils glanduleux à leur sommet



Organes de Sécrétion des Végétaux.

Poils glanduleux à leur sommet



J. B. Martinet del. Debray sc.

Organes de Sécrétion des Végétaux.

Poils glanduleux à leur sommet.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



J. B. Martinet del. Lakerbauer lith.

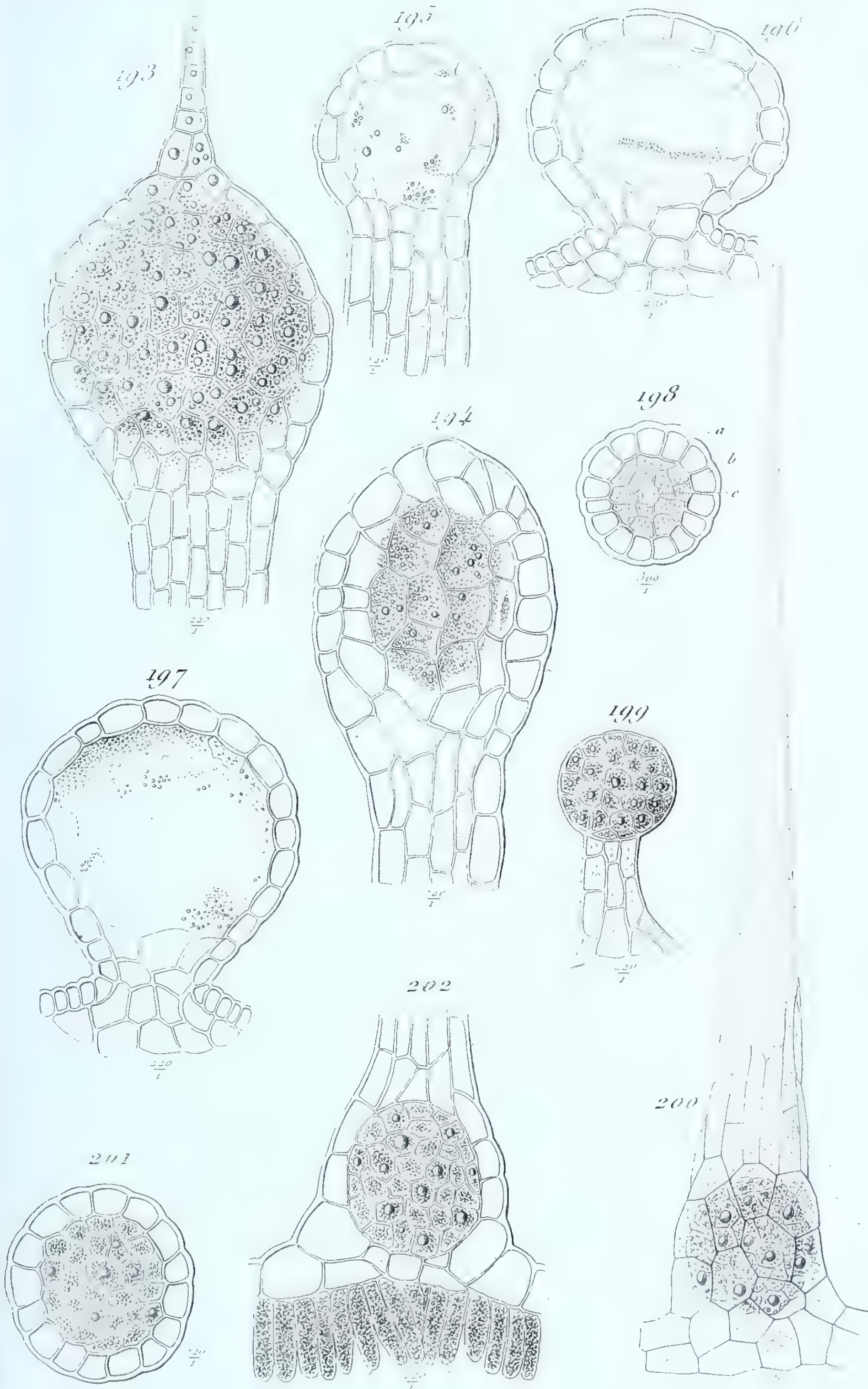
Organes de Sécrétion des Végétaux.

Poils glanduleux à leur sommet



Organes de Sécrétion des Végétaux

Poils glanduleux à leur sommet

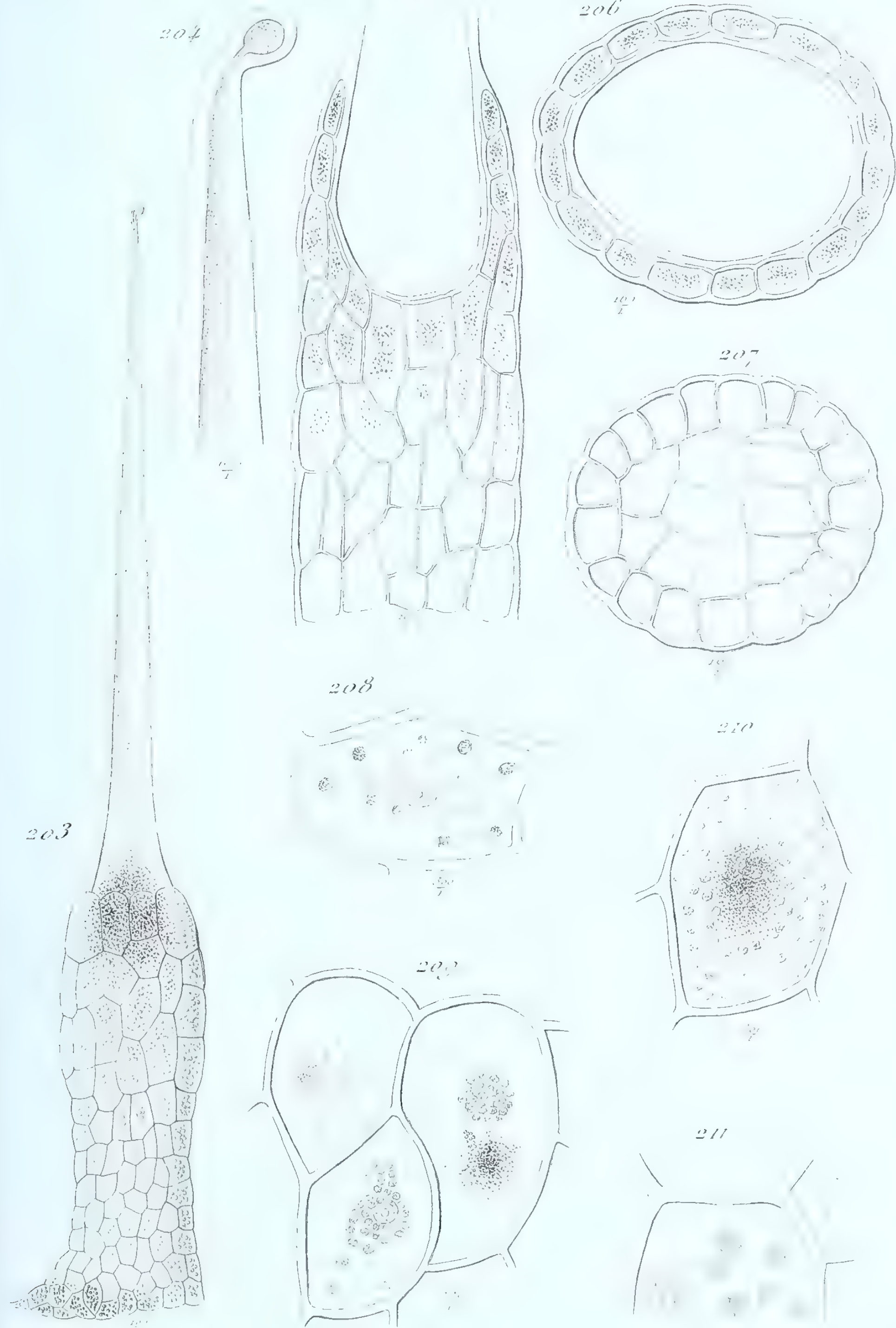


J.B. Martinet del. Pierre sc.

Organes de Sécrétion des Végétaux.

Poils glanduleux à leur base et non urticants.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15 Paris

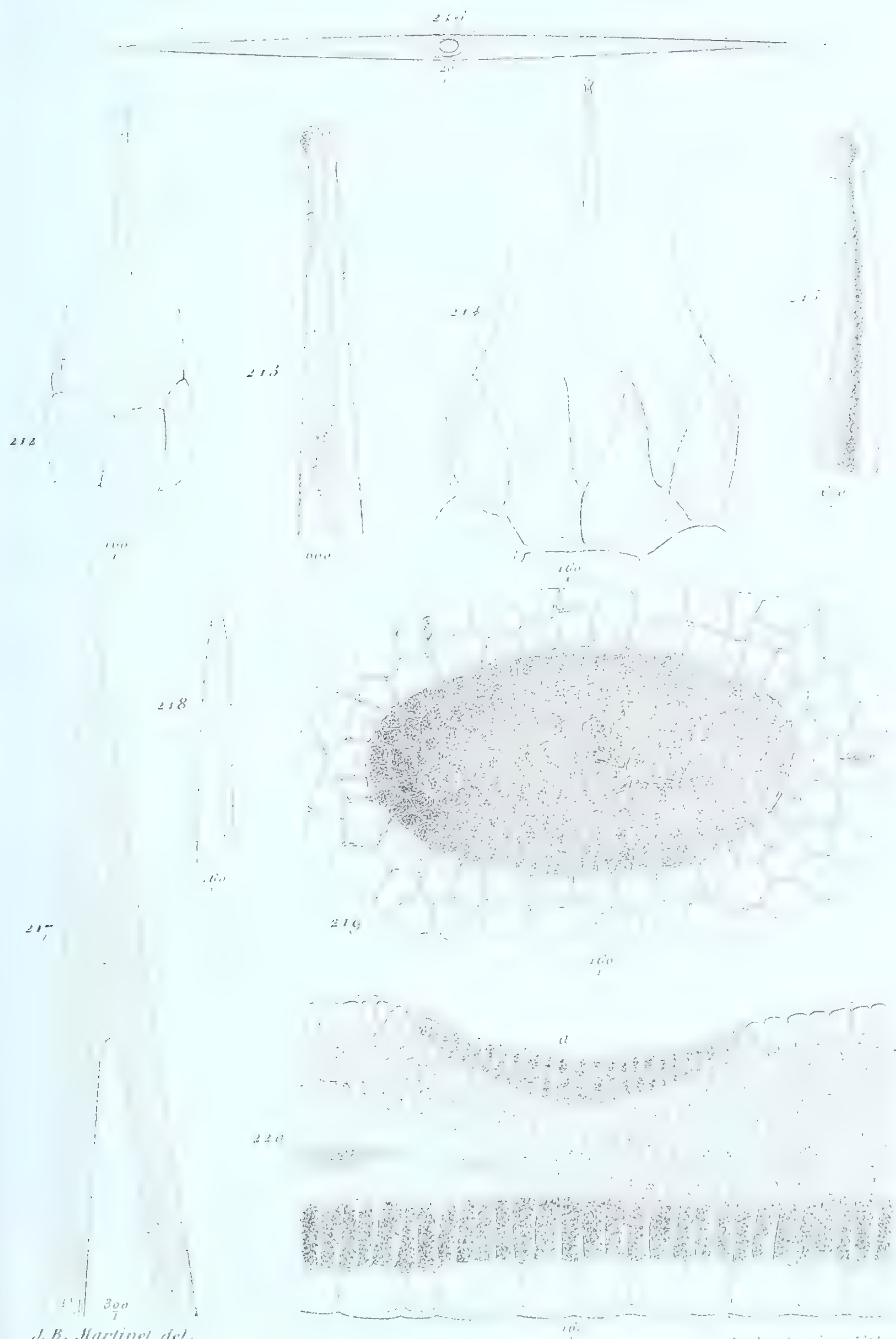


J. B. Martinet del. Pierre sc.

Organes de Sécrétion des Végétaux.

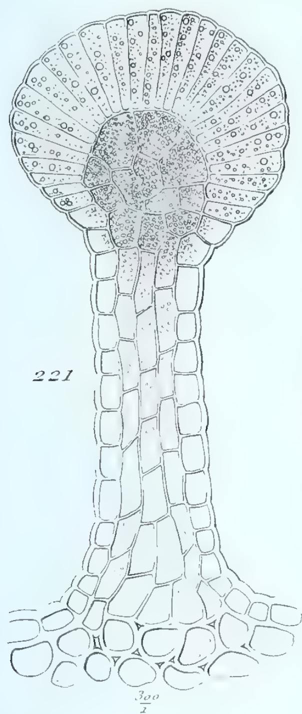
Poils glanduleux à leur base et urticants.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris

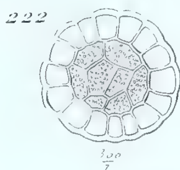


Organes de Sécrétion des Végétaux

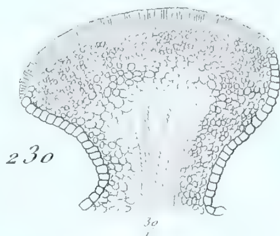
Poils glanduleux à leur base et urticants.





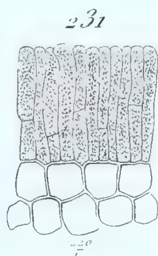




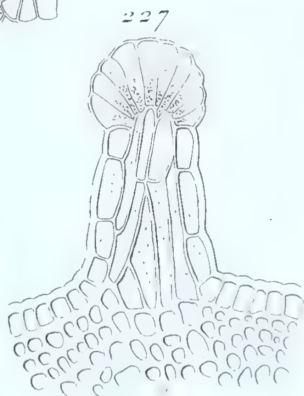


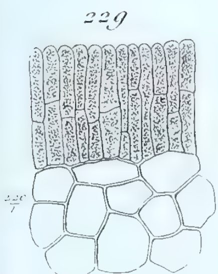


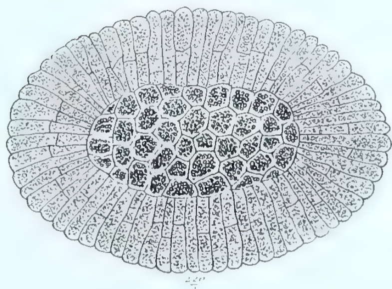










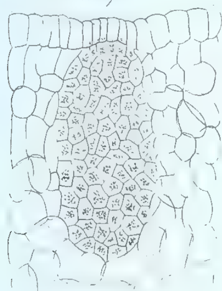


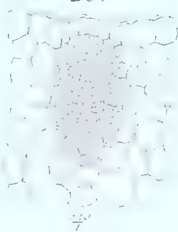
J. B. Martinet del. Pierre sc.

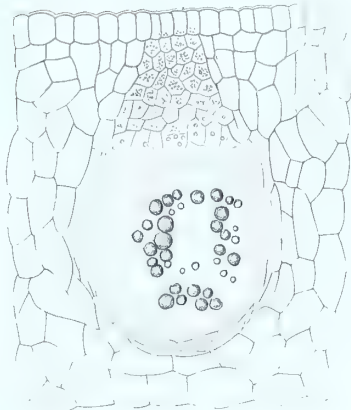
Organes de Sécrétions des Végétaux.

Glandes extérieures.

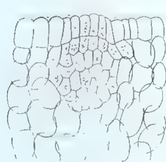
Imp. I. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.

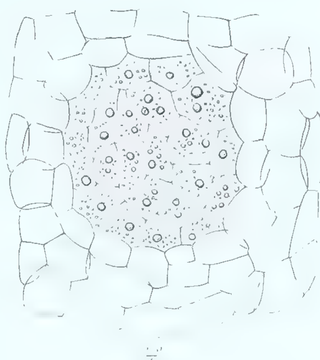




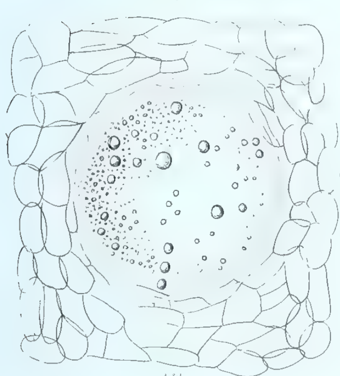


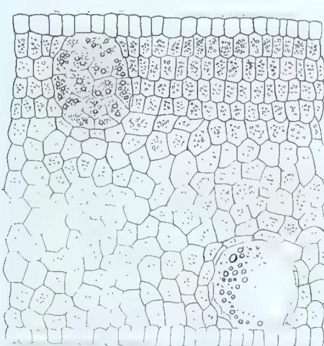


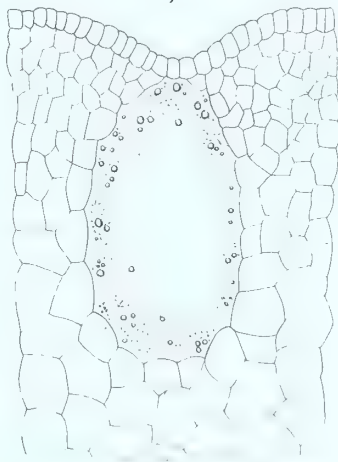








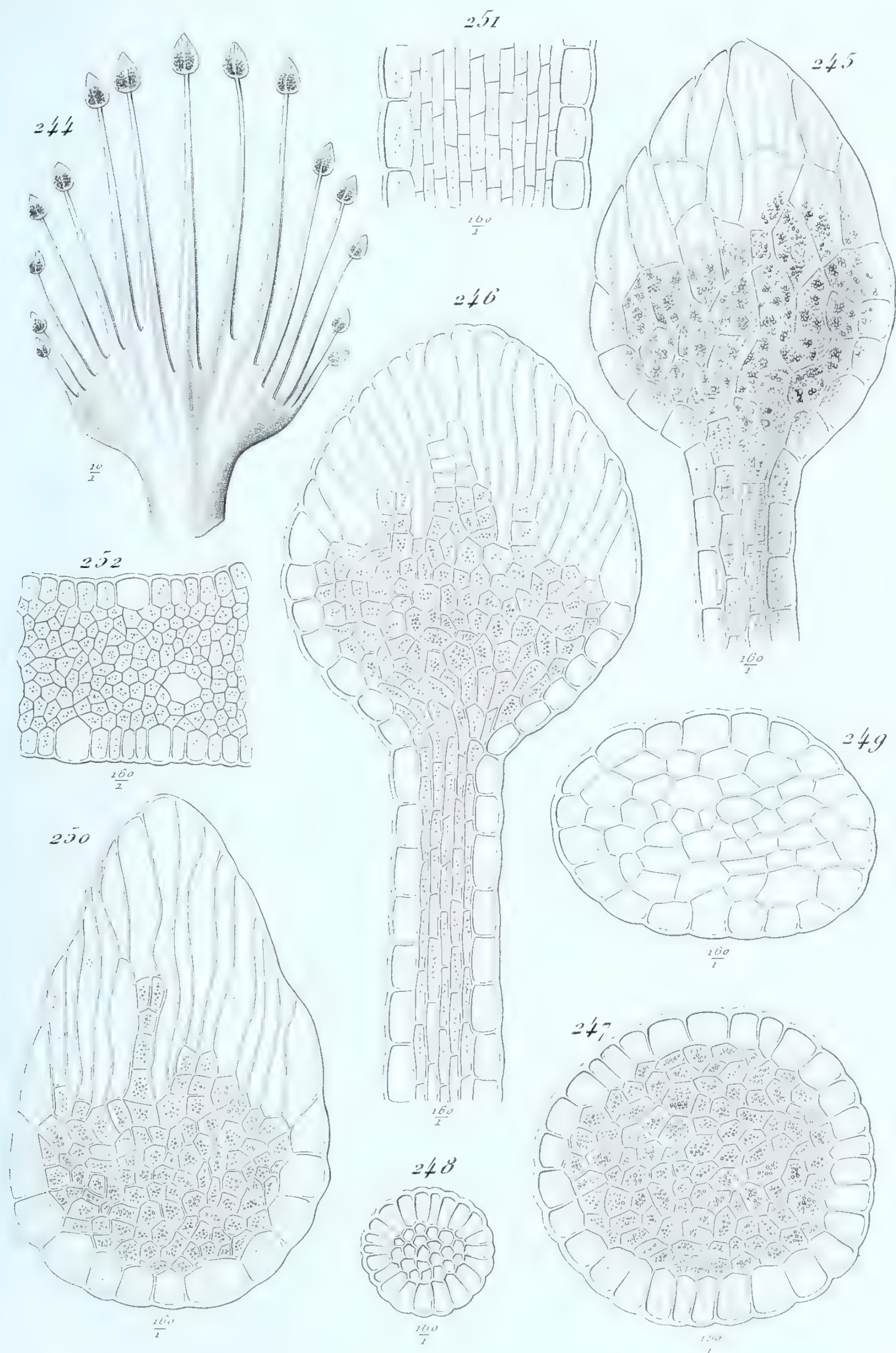




J. B. Martinet del.

Organes de Sécrétion des Végétaux.

Glandes intérieures.

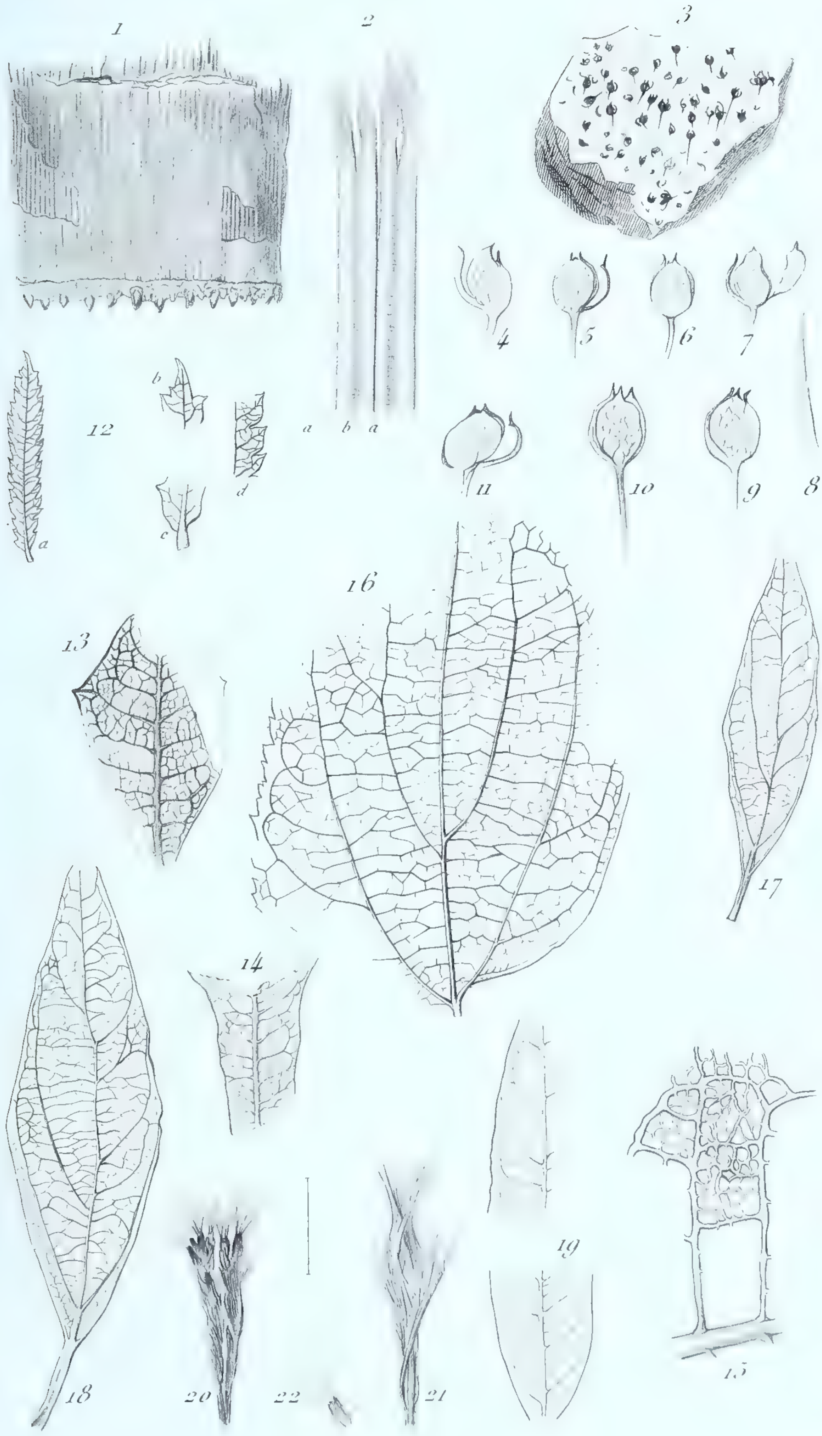


J. B. Martinet del. Debray sc.

Organes de Sécrétion des Végétaux.

Glandes florales.

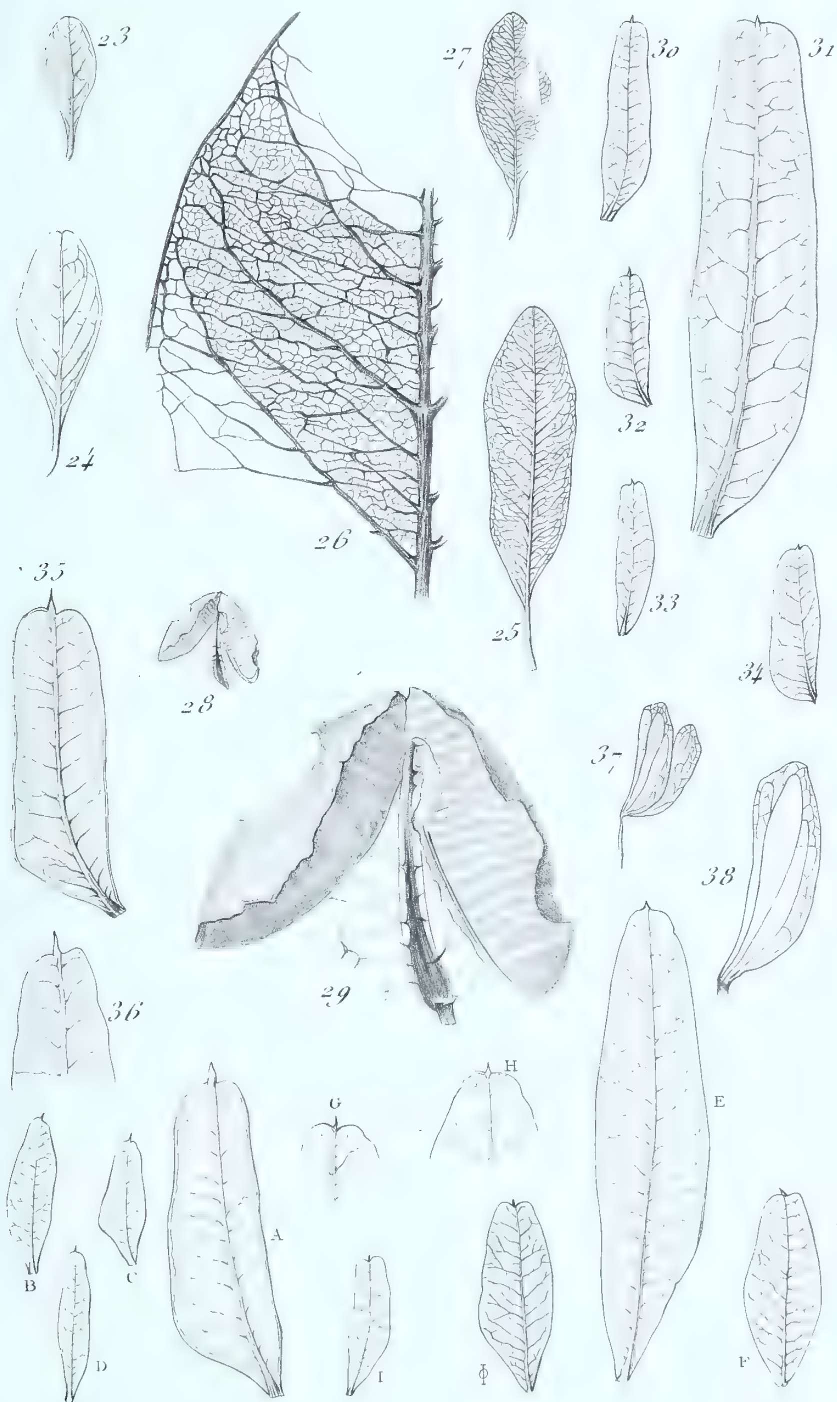
Imp. A. Salmon r. Vieille Estrapade 15 Paris



A. F. Marion del. Pierre sc.

Plantes fossiles de Ronzon.

Imp. A. Salmon, r. Vielle Estrapade, 15, Paris



A. F. Marion del. Pierre sc.

Plantes fossiles de Ronzon.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.

